

Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación  
media

Autor:

Juan Carlos Salazar Jiménez



UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

Facultad de Ciencias Sociales Y Humanas

Maestria En Educación - Modalidad Virtual

Soledad

2019

Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación  
media

Juan Carlos Salazar Jiménez

Asesora:

Dra. Olga Martínez Palmera

Presentado para optar al título de Magister en Educación

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

Facultad de Ciencias Sociales Y Humanas

Maestria En Educación- Modalidad Virtual

Soledad

2019

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Barranquilla, \_\_\_\_\_2019

### **Dedicatoria**

Agradezco a mi amada familia, especialmente a mi madre y a mi pareja que siempre me brindaron su apoyo incondicional, su paciencia y acompañamiento con cariño y permitieron la consecución de este logro, aun cuando les robé tiempo para compartir con ellos.

A mis estudiantes y compañeros docentes y directivos de la I.E.T. Microempresarial de Soledad, con su apoyo, colaboración y cooperación jugaron un papel muy significativo durante el proceso.

Juan Carlos Salazar Jiménez

### **Agradecimiento**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que aportaron y que hicieron posible la elaboración de proyecto de investigación en especial a:

El Señor alcalde del municipio de Soledad, porque gracias a su compromiso con la educación pude cursar esta maestría.

A la Dra. Olga Martínez Palmera y mis compañeros de la línea de investigación TIC en educación, por sus grandes aportes al desarrollo de esta investigación.

A mis compañeras y amigas Shirley Laborde y Mónica Manjarres.

A la Rectora de la I.E.T Microempresarial de Soledad Virginia Navarro de Tapias a mis compañeros y estudiantes de esta amada institución.

Al departamento de Posgrados de la Universidad de la Costa y en especial a la Dra. Inirida Avendaño.

Y por último a mi familia y en especial a mi pareja de todas las batallas.

### Resumen

Lograr que los estudiantes aprendan los conceptos y se apropien de ellos, de tal manera que desarrollen sus estructuras cognitivas, es el deseo de todo docente, en el caso de la química no es la excepción, sin embargo, se nota que todavía existen rezagos de la educación tradicional y memorística en algunas instituciones, además de cierta apatía que a veces se observa en algunos estudiantes, que incluso sin haber empezado a ver un tema ya expresan que será complicado de entender. Por lo anterior, la presente investigación busca analizar como la metodología educativa aula invertida articulada con las TIC influye en el proceso de aprendizaje de la química del décimo grado. Se trabajó bajo un enfoque mixto y un tipo de investigación descriptiva-explicativa. La muestra está compuesta por 50 estudiantes de décimo grado dividido en dos (2) grupos control y experimental de 26 y 24 estudiantes respectivamente y 4 docentes del área de ciencias naturales. Los principales resultados apuntan a que al aplicar inicialmente el pretest a ambos grupos, se obtuvo una media homogénea, y en el pos test se evidencio que los estudiantes del grupo experimental lograron superar en promedio al grupo control. Como conclusión se determinó que la utilización del Aula Invertida implementada como estrategia pedagógica permitió obtener mejores resultados en el aprendizaje de la química en el uso de conceptos y explicación de fenómenos por parte de los estudiantes.

***Palabras clave:*** química, aula invertida, metodología educativa, aprendizaje, TIC

### **Abstract**

Getting students to learn concepts and appropriate them, in such a way that they develop their cognitive structures, is the desire of every teacher, chemistry is no exception, however, it is noted that there are still lags of Traditional and memorial education in some institutions, in addition to a certain apathy that is sometimes observed in some students, who even without having begun to see a subject already express that it will be complicated to understand. This research seeks to analyze how the flipped classroom educational methodology articulated with ICTs influences the learning process of chemistry of the 10th grade. We worked under a mixed approach, type of descriptive-explanatory research with an exploratory scope. It will be a quasi-experimental investigation; the sample is made up of 50 students divided into a control group of 26 students and an experimental group of 24 students and 4 teachers from the area of natural sciences. The results obtained showed a positive change in student motivation, collaborative work, participation in classes and communication between teacher and student. The main conclusion of this research suggests that this applied methodology improved the learning of chemistry both in the use of concepts and in the explanation of phenomena.

**Keywords:** chemistry, flipped classroom, educational methodology, learning, ICTs

## Contenido

Lista de tablas y figuras.....	12
Introducción.....	14
1 Planteamiento del problema .....	17
1.1 Descripción del problema .....	17
1.2 Formulación del problema .....	20
1.3 Objetivos.....	21
1.3.1 Objetivo general. ....	21
1.3.2 Objetivos específicos. ....	21
1.4 Justificación .....	22
1.5 Delimitación.....	23
1.5.1 Delimitación espacial. ....	23
1.5.2 Delimitación temporal. ....	23
1.5.3 Delimitación temática. ....	23
1.5.4 Alcances.....	24
2 Marco referencial .....	25
2.1 Antecedentes .....	25
2.1.1 Antecedentes internacionales. ....	25
2.1.2 Antecedentes nacionales. ....	27
2.1.3 Antecedentes locales. ....	30
2.2 Referentes teóricos .....	31
2.2.1 Teorías de aprendizaje. ....	31



2.2.1.1 Constructivismo Social. ....	31
2.2.1.2 Aprendizaje significativo. ....	32
2.2.2 Teorías del uso de las TIC. ....	33
2.2.2.1 Conectivismo.....	33
2.3 Marco conceptual .....	35
2.3.1 El aula invertida o flipped classroom. ....	35
2.3.1.1 El aula invertida versus clase tradicional.....	36
2.3.1.2 Ventajas y desventajas del aula invertida .....	38
2.3.2 El aprendizaje de la química. ....	39
2.3.2.1 Incorporación de las TICs en la química. ....	40
2.3.3 Educación Disruptiva. ....	41
2.4 Operacionalización de variables .....	43
3 Diseño Metodológico .....	47
3.1 Paradigma de investigación .....	47
3.2 Enfoque de la investigación.....	47
3.3 Tipo de investigación .....	49
3.4 Alcance de la investigación .....	50
3.5 Diseño de la investigación .....	50
3.6 Población y muestra .....	51
3.6.1 Universo y Población.....	51
3.6.2 Muestra de Población. ....	52
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.7.1 Pretest o prueba diagnóstica y pos test. ....	52

3.7.2 Revisión documental. ....	53
3.7.3 Observación en el aula. ....	53
3.7.4 Encuesta. ....	54
3.8 Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	54
3.8.1 Validez. ....	54
3.8.2 Confiabilidad.....	54
3.8.3 Procesamiento de datos.....	56
4 Análisis de los resultados .....	57
4.1 Objetivo 1. Caracterizar el nivel de desarrollo de las competencias en química y en competencias TIC en los estudiantes de décimo grado de la I.ET Microempresarial de Soledad	57
4.1.1. Resultado y análisis de la aplicación del pretest. ....	57
4.1.1.1. Resultado y análisis de la aplicación del pretest para los aprendizajes uso de conceptos y explicación de fenómenos. ....	59
4.1.2 Resultado y análisis de la aplicación del cuestionario REATIC. ....	61
4.2 Objetivo 2. Diseñar estrategias pedagógicas mediante la metodología educativa Aula Invertida para la enseñanza y aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad.....	65
4.2.1. Revisión documental. ....	65
4.2.2 Encuesta de valoración docente frente al uso de la metodología aula invertida. ....	67
4.2.3 Diseño de la actividad.....	68
4.3 Objetivo 3. Implementar la estrategia del aula invertida en el curso de Química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma Edmodo.....	69

4.4 Objetivo 4. Evaluar como la metodología educativa aula invertida mejora el aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad. ....	70
4.4.1 Resultado y análisis de la aplicación del pos test.....	70
4.4.1.1 Resultado y análisis de la aplicación del pos test para los aprendizajes uso de conceptos y explicación de fenómenos. ....	73
4.4.2 Resultados de encuesta de satisfacción a estudiantes.....	75
4.2.2.1 Beneficios del aula invertida. ....	75
4.2.2.2 Colaboración y comunicación.....	77
4.2.2.3 Uso de vídeos. ....	79
Conclusiones y recomendaciones .....	81
Conclusiones.....	81
Recomendaciones .....	82
Referencias .....	84
Anexos.....	93

**Lista de tablas y figuras****Tablas**

Tabla 1 Comparación entre el aula tradicional con respecto al aula invertida .....	36
Tabla 2 Ventajas y desventajas del aula invertida.....	38
Tabla 3 Operacionalización de variables .....	44
Tabla 4 Escala de valoración institucional.....	53
Tabla 5 Opinión de expertos .....	54
Tabla 6 Resultados de Alfa de Cronbach.....	55
Tabla 7 Rango de valores de Alfa de Cronbach.....	55
Tabla 8 Resultados descriptivos del aprendizaje de química en el pretest .....	57
Tabla 9 Prueba de normalidad para pretest del grupo control y grupo experimental.....	58
Tabla 10 Prueba T de student para pretest .....	59
Tabla 11 Resultados descriptivos del aprendizaje uso de conceptos en pretest.....	60
Tabla 12 Resultados descriptivos del aprendizaje explicación de fenómenos en pretest.....	60
Tabla 13 Conocimiento de las TIC de los estudiantes del Intemisol .....	62
Tabla 14 Uso de las TIC de los estudiantes del Intemisol .....	63
Tabla 15 Actitudes hacia las TIC de los estudiantes del Intemisol .....	64
Tabla 16 Resultados descriptivos del aprendizaje de química en el pos test.....	70
Tabla 17 Prueba de normalidad para postest del grupo control y grupo experimental .....	71
Tabla 18 Coeficiente Rho de Spearman postest.....	72
Tabla 19 Resultados descriptivos del aprendizaje uso de conceptos en pos test .....	73
Tabla 20 Resultados descriptivos del aprendizaje explicación de fenómenos en pos test .....	74
Tabla 21 Percepción de los estudiantes sobre el beneficio de aula invertida .....	76

Tabla 22 Percepción de los estudiantes sobre la comunicación y colaboración en el aula invertida.....	78
Tabla 23 Percepción de los estudiantes sobre el uso de vídeos .....	80

## **Figuras**

Figura 1 Aplicación del aula invertida como estrategia por áreas de conocimiento .....	20
Figura 2 Crecimiento de las publicaciones de aula invertida como estrategia en clase .....	20
Figura 3 Comparación de medias de aprendizaje en el pretest .....	58
Figura 4 Resultados uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pretest .....	61
Figura 5 Resultados pruebas saber 11 de los estudiantes del INTEMISOL .....	66
Figura 6 Notas promedio de la temática Leyes de los gases.....	66
Figura 7 Comparación de medias de aprendizaje en el pos test.....	71
Figura 8. Resultados uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pos test .....	74
Figura 9 Análisis porcentual del factor beneficios del aula invertida .....	75
Figura 10 Análisis porcentual del factor comunicación y colaboración.....	77
Figura 11 Percepción de los estudiantes frente al uso de vídeos .....	79

### **Introducción**

Este trabajo de investigación titulado Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media tiene como objetivo: Analizar como el Aula invertida como metodología educativa influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media.

El interés investigativo parte de la problemática relacionada con el bajo desempeño académico, la falta de interés en la asignatura química de los estudiantes de la I.E.T Microempresarial de Soledad, que se ve reflejado en los resultados de las pruebas estatales, y en la necesidad de implementar en el aula de clases nuevas metodologías que articuladas con las TIC, permitan un cambio de paradigma educativo. Incorporar las TIC a la educación no sólo es un desafío, sino que se convierte, hoy, en una necesidad para que los jóvenes puedan desenvolverse sin problemas dentro de la nueva sociedad, dejando a un lado el paradigma tradicional que representa una de las principales resistencias para la introducción de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje (Martin Laborda R,2005).

Como respuesta a estas problemáticas surge el aula invertida (en inglés Flipped classroom), para Bergmann & Sams (2014) ésta metodología educativa de clase invertida nace de las necesidades de orientar los proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, permitiendo la personalización de la educación, ya que la información a transmitir se proporciona de modo individualizado y asincrónico, y el tiempo de la clase es dedicado a actividades de aprendizaje activo y evaluación formativa donde el estudiante es el eje del proceso.

Esta problemática constituye una situación pertinente porque se hace necesario que los docentes desarrollen competencia TIC, que les permitan adaptar sus procesos de enseñanza aprendizaje, logrando así un aprendizaje significativo en los estudiantes. Atendiendo esta

problemática, se plantea como pregunta de investigación: ¿De qué manera el aula invertida como metodología educativa influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media de los estudiantes de la I.E.T. Microempresarial de Soledad?

La importancia pedagógica de integrar herramientas tecnológicas a los marcos de enseñanza aprendizaje como factores que conlleva a modificar las practicas pedagógicas y didácticas con el fin de captar la atención de los estudiantes motivándolo a participar de manera más activa en las experiencias de clases totalmente presenciales tradicionales, así como también para aquellas que se realizan totalmente a distancia. (Bernal y Ballesteros, 2017).

Por ello, la realización de la investigación está justificada, en la necesidad de experimentar con las oportunidades que ofrecen las TIC para aplicar nuevas metodologías como el aula invertida que permitan incrementar la motivación de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la química.

A nivel procedimental, la investigación parte de la realidad problémica relacionada con el bajo desempeño y los niveles de insatisfacción de los estudiantes en el aprendizaje de la química. Seguidamente se construye el fundamento teórico, para establecer la ruta de las investigaciones y teorías con respecto a la implementación del aula invertida y su interrelación con el desempeño académico y la satisfacción de los estudiantes.

La metodología propuesta plantea el paradigma complementario con un enfoque mixto y un diseño cuasi-experimental para analizar y determinar la problemática trazada pues la ejecución de la metodología aula invertida pretende motivar a los estudiantes para mitigar los problemas relacionados el bajo desempeño de los estudiantes en el aprendizaje de uso de conceptos y explicación de fenómenos,

Se aplicó un pretest para recoger la información sobre el grado de conocimiento de los estudiantes en la temática: leyes de los gases. Esta prueba fue aplicada tanto al grupo control (26 estudiantes, como el grupo experimental (24 estudiantes), en el grupo experimental se implementó la metodología aula invertida, orientado al fortalecimiento del conocimiento del área en estudio, como mediación pedagógica que privilegia la satisfacción, la participación del estudiante y la cooperación entre estudiante y docente.

Luego de la aplicación de la metodología se realiza un posttest. Los datos cuantitativos se analizaron por procedimientos estadísticos con la formula T student y los datos cualitativos se organizaron por tablas de hallazgos sistematizadas para ser trianguladas con los datos estadísticos.

Este trabajo investigativo está conformado por cuatro capítulos, el primer capítulo comprende el planteamiento del estudio explicando las bases problemáticas, las razones que justifican su estudio, los objetivos investigativos y su delimitación.

El segundo capítulo fundamenta el estado del arte y las teorías de apoyo específicamente, se constituye una articulación entre teorías psicológicas, los fundamentos de las teorías en el aprendizaje, las teorías de la conectividad y las teorías de la metodología de aula invertida.

El tercer capítulo presenta los fundamentos epistemológicos y procedimentales de la investigación, la definición de los instrumentos de recolección de datos y las formas operativas para su aplicación; así como la sistematización de datos cuantitativos y cualitativos.

En el capítulo cuarto, se presenta el análisis cuantitativo de los datos estadísticos y la articulación sistemática de los datos cualitativos para su triangulación metodológica. Luego de este procedimiento se elabora el análisis interpretativo y las conclusiones del estudio.



## **1 Planteamiento del problema**

### **1.1 Descripción del problema**

En nuestro país, la mayoría de los docentes en las Instituciones educativas públicas, basan sus clases en sistema tradicionales y academiscistas, que impide un cambio de paradigma imposibilitando la incorporación de nuevo metodos de enseñanza-aprendizaje asociados a las TIC.

Guzman y Ortega (2019) afirman:

Aun así y pese a los esfuerzos realizados por la comunidad educativa, se sigue observando la educación basada en el aprendizaje memorístico, donde el análisis, la autocrítica y la construcción de nuevos conocimientos brillan por su ausencia y donde el docente se limita a transferir un conocimiento predeterminado, el alumno lo anota para luego memorizarlo y así aprobar un examen al finalizar el periodo académico. (p.14)

Todo esto, puede ser debido a las diferencia generacional que existe entre docentes y estudiantes, pues mientras los primeros son inmigrantes digitales, los segundos se consideran nativos digitales, con respecto a esto, Prensky (2010) afirma que existe una brecha generacional y digital, donde los inmigrantes digitales que se dedican a la enseñanza emplean un lenguaje obsoleto para instruir a una generación que conoce perfectamente dicho lenguaje, lo que hace que estos nativos digitales sientan que estan siendo educados por extranjeros, con muy buena voluntad, pero ininteligibles

Desde esta perspectiva, se hace evidente que los docentes deben adaptar sus procesos de enseñanza-aprendizaje y que combinado con el uso de las TIC, permita un aprendizaje significativo a los estudiantes, tal como lo establece Maggio (2012), “hay que encontrarle a estas tecnologías un sentido pedagógico y didáctico potente, (...), la enseñanaza necesita reinventarse

y que las nuevas tecnologías de la comunicación y la información ofrecen múltiples oportunidades para que esto sea posible” (p.12).

Es así como desde el Ministerio de Educación Nacional (2013) busca que los docentes desarrollen competencias TIC para el desarrollo profesional, buscando potenciar los procesos formativos con el uso de estas herramientas para incentivar el mejoramiento de las practicas educativas y así fortalecer las condiciones y capacidades sobre su uso educativo, atendiendo las necesidades de las comunidades educativas.

Ahora bien, el aprendizaje de las ciencias y en particular de la química genera poco interés en los estudiantes de educación básica y media; debido a múltiples conceptos abstractos, sus pocas habilidades en otras áreas como la matemáticas, lo poco atractivo de carreras universitarias relacionadas con la química; y esto preocupa a los docente, teniendo en cuenta la importancia global de dicha asignatura, ya que esta es empleada para la resolución de problemáticas ambientales, en el campo de la salud y farmacéutico, entre otros. Rodríguez (2011) concluye en su estudio que los estudiantes manifiestan una actitud negativa en la manera como reciben la enseñanza de la asignatura, y evidencia un rechazo a estudiar una carrera profesional con énfasis en la química, a pesar la importancia que ésta tiene en la vida cotidiana y en el mejoramiento de las condiciones de vida. Esto se ve reflejado en los resultados de las pruebas Saber realizadas por el estado

Al respecto, la implementación de nuevas estrategias didácticas articuladas con las TIC, permitan que los estudiantes despierten su interés por esta asignatura para consolidar aprendizajes significativos de los estudiantes de la educación media, y así lograr los objetivos planteados dentro del currículo, todo este requiere un mayor compromiso desde todos los ámbitos y los diferentes aspectos que constituyen el proceso de enseñanza. La incorporación de

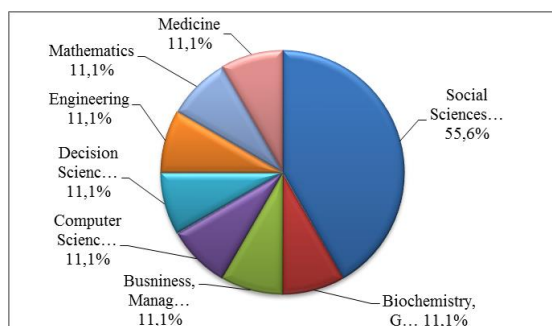
las TIC en las ciencias, facilitan varios procesos como la globalización de saberes, permitiendo que los estudiantes muestren sus talentos y aprendan de forma colaborativa (Haudemand, Haudemand, y Echazarreta, 2014). De ahí los llamamientos a reorientar la enseñanza de las ciencias para avanzar hacia el logro de estos nuevos compromisos en la educación científica.

En concordancia, con las problemáticas descritas anteriormente, este proyecto propone una alternativa para el aprendizaje significativo de la química en los estudiantes de grado décimo en la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad, a través de la implementación del modelo inverso, aula invertida o *flipped learning*, para analizar el uso de esta metodología, como estrategia didáctica en el aprendizaje de la química de los estudiantes de educación media.

El aula invertida como su nombre lo indica, supone un cambio en el orden tradicional de la clase, lo que permite más independencia de los estudiantes y que estos tengan un contacto inicial con los contenidos a través de herramientas TIC, que les permita optimizar el tiempo de las clases mediante actividades que conlleven a un aprendizaje más significativo por parte de los estudiantes. Por lo que el aula invertida implica darle la vuelta a la clase tradicional, o sea, hacer en casa lo que tradicionalmente se hacía en clase, es decir, transmitir la información a aprender y hacer en clase lo que tradicionalmente se hacía en casa, las tareas (Prieto Marin, 2017).

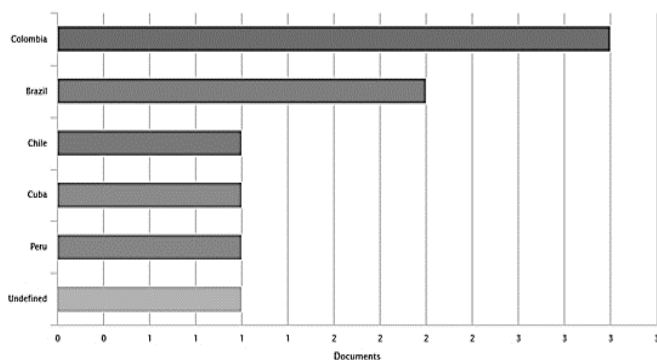
Pese a la importancia que ha adquirido a nivel mundial esta metodología, aun prevalece barreeas en su implementacion, debido a una cultura tradicionalista donde el docente es quien selecciona contenidos, los imparte y evalúa, dandole un estatus de pasividad a los estudiantes, paradigma este que aún prevalece en la cultura de los actores del proceso educativo. Lo cual genera rechazo de estudiar de manera independiente y autonoma e ir a las aulas de clases a resolver retos o casos problemicos de aplicación práctica.

Silva (2018), realizó una revisión documental de bases de datos especializadas, con un criterio de búsqueda entre 2013 y 2018, que le permitieron conocer las áreas de conocimiento que han utilizado el aula invertida en sus clases (Figura 1). De igual forma, determinó cómo la publicación de trabajos sobre aula invertida se ha realizado en países de Latinoamérica, la mayor parte se encuentra concentrada en Colombia, le siguen países como Brasil, Chile, Cuba, Perú, entre otros (Figura 2).



*Figura 1* Aplicación del aula invertida como estrategia por áreas de conocimiento

*Fuente:* Silva (2018)



*Figura 2* Crecimiento de las publicaciones de aula invertida como estrategia en clase

*Fuente:* Silva (2018)

## 1.2 Formulación del problema

Una vez revisada la problemática anteriormente planteada, se formula la siguiente pregunta general del problema:

- ✓ ¿De qué manera el aula invertida como metodología educativa influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media?

De igual manera se plantea los siguientes interrogantes específicos para la sistematización de la investigación:

- ✓ ¿Cuál es el nivel de desarrollo de las competencias en química en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad?
- ✓ ¿Cómo diseñar estrategias pedagógicas mediante la metodología educativa aula invertida para logra un aprendizaje significativo de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad?
- ✓ ¿De qué manera se puede implementar la estrategia del aula invertida en el curso de Química de grado 10 I.E.T. Microempresarial de Soledad con el uso de actividades en la plataforma Edmodo?
- ✓ ¿De qué manera el modelo del aula invertida mejora el aprendizaje significativo la química en los estudiantes?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general.**

Analizar cómo el Aula invertida como metodología educativa influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- ✓ Caracterizar el nivel de desarrollo de las competencias en química y en competencias TIC en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad
- ✓ Diseñar estrategias pedagógicas mediante la metodología educativa Aula Invertida para la enseñanza y aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad

- ✓ Implementar la estrategia del aula invertida en el curso de Química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma Edmodo
- ✓ Evaluar como la metodología educativa aula invertida mejora el aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad.

### **1.4 Justificación**

Uno de los principales factores de éxito de cualquier sociedad en la actualidad, es la manera como estas logran articular sus procesos educativos con las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), lo que ha generado nuevos paradigmas y cambios en la forma de enseñar, sobre este aspecto Santiago y Bergmann (2018), manifiestan que los docentes del siglo XXI deben asumir un rol más creativo, pasando de ser un transmisor a un orientador, que conduzca a los estudiantes al contenido relevante a través de la red de información, siendo conciente de que ya no son la única fuente de aprendizaje.

Por lo que si realmente interesa el aprendizaje de los estudiantes, se debe plantearnos la necesidad de experimentar con las oportunidades que nos brinda las TIC para aplicar nuevos modelos que mejoren los resultados de dichos aprendizajes, por lo que la importancia investigación radica en realizar una contribución a la formación académica de los estudiantes de grado décimo de la I.E.T. Microempresarial de Soledad en la temática de los gases, a través de la implementación del modelo de aula invertida por medio de las TIC, que promueva una mayor motivación y permitan aprendizajes más significativos. Las TIC en el ámbito educativo han favorecido el desarrollo de nuevas prácticas pedagógicas haciéndolas más pertinentes y eficaces, además, incentivan y mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje de los participantes en el proceso educativo (Archbold y Cárdenas, 2018)

Desde el punto de vista práctico, esta investigación permitirá conocer cómo afecta el modelo del aula invertida los procesos de aprendizaje de los estudiantes, mediante la presentación de datos estadísticos que validen dicha metodología y así, ésta sea tomada en cuenta para su articulación dentro del currículo de la institución.

Desde el punto de vista social, esta investigación cobra gran importancia porque busca la implementación de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje que desarrollen habilidades cognitivas de manera independiente, para que los estudiantes sean seres humanos pensantes, que desarrollen el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo como pilar para la toma de decisiones en esta nueva era del conocimiento.

## **1.5 Delimitación**

### **1.5.1 Delimitación espacial.**

La delimitación espacial dentro de la presente investigación permite definir el sitio y las características de la población identificada intencionalmente, representada por los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad, ubicada en el barrio Hipódromo del municipio de Soledad, departamento del Atlántico

### **1.5.2 Delimitación temporal.**

Se realizará durante el periodo comprendido entre febrero de 2019 a noviembre de 2019. Esta delimitación permitió definir los tiempos de ejecución de la investigación, de acuerdo a los objetivos planteados, a fin de que las metas investigativas, pudieran plantearse, previendo su alcance dentro de los tiempos determinados por la Universidad y la Maestría en Educación.

### **1.5.3 Delimitación temática.**

La delimitación de la temática de la investigación está determinada por la línea TIC en educación, que sustenta la maestría en Educación de la Universidad de la Costa. A su vez la

temática se sustenta en el acervo investigativo y teórico relativo a analizar el uso del aula invertida en el aprendizaje de la química de los estudiantes de educación media, pues el alcance de las metas y logros académicos es un proceso ampliamente investigado, especialmente su relación con la TIC, como factores productores motivacional, que incide positivamente en los resultados académicos. La delimitación temática de igual forma se definió en función de la problemática de los estudiantes.

#### **1.5.4 Alcances.**

Los alcances de la presente investigación están definidos en función de los objetivos planteados, pues se espera que los resultados demuestren el papel del modelo aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes y su motivación para el mejoramiento del desempeño académico.

De igual forma, se espera aportar al desarrollo de nuevos instrumentos y confirmar los presupuestos teóricos con respecto al aula invertida como favorecedor de los aprendizajes y como tiene incidencia en el mejoramiento del desempeño académico. Fundamentalmente se espera que los estudiantes mantengan su motivación frente al aprendizaje de la didáctica de la química



## **2 Marco referencial**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales.**

Baepler, Walker & Driessen (2014), en su investigación: “It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms”, cuyo objetivo principal fue examinar el efecto de reducir el tiempo que dura sentado un estudiante de una clase de lectura química y realizarla en un aula de aprendizaje activo en lugar de un anfiteatro tradicional, pusieron en práctica un aula invertida en 2 grupos experimentales y 1 de control. Los resultados obtenidos muestran que la comparación entre el grupo tradicional y el invertido se evidenció una mejora en los aprendizajes para el grupo del aula invertida y ligeros superiores para el grupo de réplica. De manera que, los resultados parecen sugerir que el aula invertida proporciona al menos los mismos resultados que el aula tradicional. En cuanto a la percepción de los estudiantes sobre el entorno de aprendizaje también mejoró. Esto sugiere que, a nivel pedagógico, las aulas de aprendizaje activo, aunque tienen menos alumnos, en realidad son utilizadas de manera eficiente del espacio físico. Esta investigación, se tomó como referente para refutar el hecho que el aula invertida proporciona los mismos resultados que el aula tradicional en el aprendizaje de la química.

Merla y Yáñez (2018), en su investigación titulada: “El aula invertida como estrategia para el mejoramiento del rendimiento académico”, realizada en el contexto de una institución educativa de nivel medio superior de orden público en el estado de Nuevo León, México; el objetivo principal fue conocer si el uso de material multimedia impacta favorablemente en el rendimiento académico y en las actitudes de los alumnos en el área de las ciencias; esta investigación fue de tipo cuantitativa con un diseño cuasiexperimental y alcance descriptivo, se

utilizó una muestra de 60 estudiantes. Dando como resultados que en el grupo experimental hubo un incremento en el rendimiento académico y en la motivación de los estudiantes, comparado con el grupo control. Lo que demuestra los resultados positivos de la implementación de esta estrategia pues integra el uso de las TIC con las necesidades de aprendizajes de los estudiantes.

Reyes, Dzul y Melken (2018) en su investigación: “El aula invertida transforma el proceso enseñanza-aprendizaje de estudiantes normalista”, cuyo objetivo principal es la implementación en un grupo piloto la técnica de aula invertida para mejorar los resultados del proceso enseñanza y aprendizaje. Esta prueba piloto, se aplicó a un solo grupo con un total de 25 alumnos el trabajo se diseñó con la investigación de pre-prueba y pos-prueba y un grupo control, dando como resultados una satisfacción de esta metodología de un 75% ya que facilitó el estudio y mejoró el rendimiento académico, observándose una diferencia significativa del promedio de calificaciones, adicionalmente comprobaron que es favorable el uso del aula invertida para un intercambio de aprendizaje bueno e interactivo y que ayuda a utilizar el tiempo fuera del aula en realizar ciertos procesos de enseñanza-aprendizaje que se han desarrollado dentro de la misma.

Aire y Vilcahuaman (2019), en su tesis titulada: “Influencia de la metodología aula invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales del área de matemática en estudiantes preuniversitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes-2018”, que tuvo por objetivo principal determinar la influencia de la metodología aula invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales de la Institución Educativa Privada Los Andes, Huancayo, Perú. El enfoque desarrollado fue el cuantitativo con un diseño cuasi-experimental, con dos grupos de observación, uno control y otro experimental. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y la aplicación de un pretest y luego un posttest en ambos grupos. Concluyeron que la metodología aula invertida

influyó en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales y cuadrantales, dado que existía una diferencia significativa positiva entre los resultados del grupo experimental respecto a los del grupo control. Asimismo, la metodología aula invertida influyó significativamente en el aprendizaje de conceptos más no en el aprendizaje de procedimientos.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales.**

Cano y González (2016), en su trabajo de grado titulado: “Contic aprendí: aula invertida como modelo para promover el pensamiento crítico en estudiantes de grado noveno del colegio Antonio García. I.E.D” tuvo como objetivo general generar un plan de estrategias y actividades organizadas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), específicamente desde el modelo de aula invertida, para fortalecer habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de noveno grado del IED Antonio García. Esta investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, enmarcada en el diseño de la etnografía educativa con un alcance descriptivo. Se utilizó una muestra no probabilística con características homogéneas con un total de 80 estudiantes del grado noveno, por lo que la investigación es de tipo descriptivo y exploratorio. Dando como resultados que los estudiantes mostraron altos niveles de motivación y entusiasmo a partir de las diferentes presentaciones la estrategia, de igual manera su participación fue activa. Por lo que concluyen que la revisión del modelo de aula invertida permitió el desarrollo de una metodología que propiciara el desarrollo del pensamiento crítico y favoreció las habilidades de análisis, discernimiento, evaluación y comunicación propias del pensamiento crítico.

Gómez (2016), es su trabajo de grado para optar al título de magister titulado: “El modelo *flipped learning* en la pronunciación del inglés: un estudio exploratorio con docentes en formación de lenguas extranjeras” se propuso como objetivo general diseñar, implementar y evaluar una prouesta flipped learning para la enseñanza y aprendizaje de la fonética del inglés. Fue una

investigación con enfoque mixto, con un diseño cuasiexperimental con un grupo control y un grupo experimental. Los resultados demostraron que no hubo diferencias significativas en los desempeños de la pronunciación, pero si se evidenció que el flipped learning impacto positivamente las dinámicas del aula como la interacción, la colaboración, la motivación, la autonomía, los ritmos de aprendizaje, la optimización del tiempo y el uso de videos y plataformas tecnológicas para el aprendizaje.

Perdomo (2016), en su investigación titulada: “Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom” que se realizó bajo el objetivo de estudiar la implementación de dicho modelo y realizar una reflexión sobre como la manera de evidenciar el aprendizaje significativo a partir de la implementación del aula invertida. Fue una investigación de tipo cualitativo y de naturaleza descriptiva con una muestra de 30 estudiantes de un programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en la Ciudad de Bogotá. Dando como resultado que la mayoría de los estudiantes expresan que el aula invertida fomenta el aprendizaje significativo, el uso de recursos tecnológicos mejoran el proceso de aprendizaje, el aula invertida fomenta la participación y la motivación; por lo que se evidencia la importancia que le dan los estudiantes a la implementación de nuevas metodologías en el aula. Tienen una percepción muy positiva del modelo. Se concluye que el modelo flipped classroom prima por la comunicación asertiva y retroalimentación oportuna, para llevar a la aplicación los conceptos que previamente de manera autónoma los estudiantes han trabajado.

Pava et al. (2018), En su investigación titulada: “Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas”, el objetivo principal fue realizar un diagnóstico de las competencias matemáticas por medio de las Pruebas Saber de 3° para diseñar estrategias basadas en el ABP y el aula invertida como

herramientas que faciliten el aprendizaje y favorezcan la motivación y concentración en esta asignatura específica. Fue un estudio de tipo descriptivo, cuya muestra estuvo conformada por los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Departamental (IED) Rural San Pedro Apóstol, ubicada en el corregimiento de Las flores, municipio de Guamal, Magdalena. Dando como resultado para el área invertida que el 74% consideró que esta metodología le ha sido “bastante” o “muy” útil para comprender los conceptos, y el 39% opinó que le ha sido “bastante” o “muy” útil para aprender a solucionar los ejercicios propuestos. El 84% afirmó que la metodología fomenta el auto-aprendizaje con los criterios: “mucho” o “bastante”. Un porcentaje del 59% prefirió en general la metodología del aula invertida, frente a las clases presenciales expositivas tradicionales.

Gutiérrez (2018), en su trabajo de investigación para optar al título de magister titulado: “Metodología de la pedagogía invertida en la enseñanza de la química de hidrocarburos: un aporte desde los entornos virtuales de aprendizaje”. Se propuso presentar aspectos relevantes relacionados con la implementación de una secuencia didáctica de aprendizaje en el Colegio Cumbres de la temática química de hidrocarburos, enmarcada en el uso de la metodología del aprendizaje invertida mediado por entornos virtuales de aprendizaje. Fue una investigación de tipo cualitativo. Concluyó que se presentó una mejora en el desempeño de los educandos en todas las categorías propuestas, además, permitió a los estudiantes desarrollar aprendizajes significativos y habilidades colaborativas en cuanto a la construcción de conocimientos a partir de fenómenos de la cotidianidad.

Sierra y Dimas (2018), es su proyecto de investigación para optar el título de licenciados denominado: “Evaluación del uso del método flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje de la química: estudio de caso en la Institución Educativa Lácides C. Bersal de

Lorica”, se propusieron Evaluar el uso del método Aula Invertida a partir de los desarrollos logrados, con la articulación de las tecnologías, en el aprendizaje de la Química del grado 10, esta investigación fue de tipo cualitativa con un estudio de casos, la muestra estuvo conformada por 28 estudiantes. Los resultados obtenidos mostraron una mejora en la motivación y el interés del estudiante hacia la clase, además de una gran aceptación, pues propició el aprendizaje significativo y mejoró la comunicación entre docentes y estudiantes.

Mena y Mc'nish (2018), presentaron su trabajo de grado titulado: “Mediación de las tic para el aprendizaje autónomo en estudiantes de secundaria”. Con el objetivo principal analizar la incidencia del uso de las TIC en el desarrollo del aprendizaje autónomo en estudiantes de 9º, 10º y 11º de la Institución educativa Flowers Hill Bilingual School en San Andres Islas. Fue una investigación de tipo cuantitativa, con un enfoque empirista y un paradigma. Concluyeron que el uso de estrategias mediadas por las TIC, promueve y fortalecen el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **2.1.3 Antecedentes locales.**

Martínez Palmera, Steffens, Ojeda y Hernandez (2018), en el artículo Estrategias pedagógicas aplicadas a la educación con mediación virtual para la generación del conocimiento global, plantean que al integrar tres componentes (social, cultural y tecnológica) dentro en las estrategias pedagógicas, estas potencian los procesos de educación superior con mediación virtual. En tal sentido, esta afirmación será tomada en cuenta a la hora de diseñar las estrategias pedagógicas en el aula invertida para el aprendizaje de la química.

Ruiz (2016), en su investigación titulada: “El efecto del flipped classroom en la motivación por el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en estudiantes de nivel pre-intermedio, que tuvo como objetivo principal determinar la efectividad del flipped classroom para incrementar la

motivación de los estudiantes. Esta investigación utilizó una metodología cuasi-experimental de corte cuantitativo, con una muestra de 48 estudiantes de una escuela pública en la ciudad de Barranquilla, de los cuales 25 de los estudiantes conformaron el grupo control y los 23 restantes conformaron el grupo experimental. Los resultados obtenidos mostraron que en el grupo control no hubo una diferencia estadísticamente significativa en los promedios del cuestionario de motivación en comparación con el grupo experimental donde las diferencias antes y después de la intervención son altamente significativas. Esta investigación concluyó que el aula invertida permite aumentar la motivación por el aprendizaje de inglés, además de permite un logro académico considerable, siempre y cuando los estudiantes y docentes cuenten con las competencias y habilidades necesarias para el uso apropiado de las herramientas tecnológicas.

## **2.2 Referentes teóricos**

### **2.2.1 Teorías de aprendizaje.**

#### ***2.2.1.1 Constructivismo Social.***

En la teoría piagetiana, se afirma que el aprendizaje es un proceso activo, puesto que el conocimiento lo construye el alumno (Kamii, 1981). Por lo que el constructivismo implica un modelo de aprendizaje activo, siendo el estudiante el foco de atención.

Sin embargo Bruner (1969), parte que para construir nuevos aprendizajes se debe pasar por un proceso de tres sistemas: El primer sistema se da a través de la manipulación y la acción (modo enactivo), El segundo sistema es la concepción de una imagen mental (modo icónico) y el tercer sistema se da a través del instrumento simbólico (modo simbólico). Por lo que podemos definir el aprendizaje como aquel que le permite al educando organizar la nueva información a través de lo que va descubriendo con su manipulación, con su percepción, en general con sus sentidos (González, 2012).

Para Vygotsky (1978), el constructivismo se enfoca sobre la base social del aprendizaje en las personas. Por lo que dependiendo del estímulo social y cultural así serán las habilidades y destrezas que las niñas y niños desarrollen. Según Vygotsky (1988) “a mayor interacción social, mayor construcción de conocimientos”

Así pues, el constructivismo social puede entender como la manera de reunir aspectos del trabajo de Piaget con el de Bruner y de Vygotsky (Wood 1998:39). El constructivismo social sostiene que la persona puede sentir, imaginar, recordar o construir un nuevo conocimiento si tiene un precedente cognitivo donde se ancle. La construcción de aprendizajes se producirá como el resultado del intercambio de significados entre los que intervienen en el proceso de aprendizaje. Entonces podemos afirmar que el aprendizaje es activo, significativo, con pertinencia cultural y se adecúa al nivel de desarrollo de las y los educandos (González, 2012). Por lo que es necesaria una interrelación entre las personas y su ambiente para que se generen aprendizajes.

Esta teoría se considera un aporte fundamental a esta investigación pues se busca que con el uso del aula invertida, sean los mismos estudiantes quienes den solución a los problemas mediante la conceptualización de la realidad y la construcción del conociendo a partir de la interacción con material audiovisual tal como se planteará en las estrategias que se van a formular para la enseñanza de la química.

### ***2.2.1.2 Aprendizaje significativo.***

David Ausubel (1973), establece que en el aprendizaje significativo, el nuevo conocimiento debe ser asociado o relacionado con lo que el educando ya sabe, mediante imágenes mentales, símbolos o conceptos que sean relevantes para dichos educandos. Este proceso involucra una interacción entre la información nueva (por adquirir) y una estructura específica del



conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado concepto integrador. Lo que quiere decir que para que el aprendizaje sea significativo se debe despertar el interés de los educando, relacionando la nueva información con conocimientos previos y relevantes, y en la medida que sea relevante va ser significativo.

Otros autores como Moreira (2010), definen el aprendizaje significativo como:

“Aquel en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende” (p. 2).

Para este autor, para que haya un aprendizaje significativo, no importa que tan nuevo o compleja sea la teoría o el concepto que se quiera explicar, lo que importa es que éste se debe anclar a un conocimiento previo del educando.

### **2.2.2 Teorías del uso de las TIC.**

#### ***2.2.2.1 Conectivismo.***

Siemens (2004) indica que algunas teorías tradicionales del aprendizaje, tales como el Conductismo, Cognitivismo, y Constructivismo, tienen limitaciones porque estas teorías fueron desarrolladas en un tiempo cuando la tecnología no había tenido impacto en el aprendizaje al nivel que hoy lo hace. Sin embargo, en nuestros días, el conocimiento está creciendo a un ritmo dramáticamente superior y quienes aprenden hoy transitan a través de diferentes campos laborales y de especialización durante su vida y, en consecuencia, el aprendizaje ocurre de diferentes formas y escenarios (Gutiérrez, 2012).

Para Siemens (2004), el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. Por lo que el aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes que no están bajo el control del individuo, y que se enfoca en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento. Así, el conectivismo hace referencia al aprendizaje para la era digital, por tanto, se puede entender la emergencia de esta nueva tendencia en un contexto social caracterizado por la creación de valor económico a través de redes de inteligencia humana para crear conocimiento (Floridi, 2008).

Dentro de los principios del conectivismo tenemos:

- ✓ El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- ✓ El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- ✓ El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- ✓ La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- ✓ La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- ✓ La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- ✓ La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- ✓ La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del

lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

En conclusión según Siemens, el conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce los movimientos tectónicos en una sociedad en donde el aprendizaje ha dejado de ser una actividad interna e individual, a su vez, provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital. Siendo así, el conectivismo es absolutamente necesario para la inclusión de las TIC en la educación, y en la didáctica de la química resulta esencial para lograr que el estudiante conecte su realidad con los conocimientos propios del área.

## **2.3 Marco conceptual**

### **2.3.1 El aula invertida o flipped classroom.**

El aula invertida surge como una necesidad de orientar las necesidades de los estudiantes que por situaciones particulares perdían sus clases, este modelo implica cambiar el modo de enseñanza solo con darle la vuelta al método tradicional. Según Bergmann y Sams (2012) el aula invertida implica que los estudiantes en sus casas vean y tomen apuntes de la clase, y en el aula se dedica el tiempo para el desarrollo de las tareas y las explicaciones de los conceptos que no fueron entendidos. De esta manera se asegura una personalización de la educación.

A su vez Prieto Martín (2017) establece que el aula invertida significa un cambio en la manera de enseñar, pues engloba toda una serie de metodologías para aprender por medios electrónicos fuera del tiempo de clases, y emplear ese valioso tiempo en un diálogo bidireccional. Esto permite al profesor detectar las falencias de los estudiantes en la clase y de una manera focalizarlos de forma directa. Así pues, este modelo educativo de aula invertida permite la utilización de herramientas TIC, puesto que todo el material de la clase se presenta a

los estudiantes en forma de video o a manera de curso virtual utilizando plataformas como Youtube, Moodle, Blogs, podcasts, entre otras. A su vez, el aula de clase también se beneficia con el uso de video beam, televisor, computador, acceso a internet, entre otros.

El flipped classroom invierte los momentos de una clase magistral, por lo que los estudiantes ya llegan al aula con los contenidos teóricos proporcionados por el docente con anterioridad y por medio de recursos TIC. Esto es importante para los objetivos de aprendizaje que a principio de año se trazan dentro de la asignatura, ya que le facilita al estudiante ponerse al día con las clases, la cual dejará de ser aburrida, pues ya no se dedicaran a escuchar al docente, sino que estarán en un ambiente activo, participativo y realizando actividades que les permita consolidar los aprendizajes.

#### ***2.3.1.1 El aula invertida versus clase tradicional***

Con el modelo del aula invertida, los estudiantes tienen un rol más activo el docente se convierte en un guía del proceso de enseñanza, las clases se vuelven más colaborativa, mientras que en el aula tradicional, los estudiantes son pasivos, los docentes se dedican a explicar, siendo él, el centro del proceso, por lo que las clase se convierte en un espacio para copiar lo que el docente dicta (ver tabla 1)

Tabla 1

*Comparación entre el aula tradicional con respecto al aula invertida*

<b>Aspectos</b>	<b>Clase tradicional</b>	<b>Aula invertida</b>
Rol del docente	Es más activo, explica y transmite sus conocimientos, es el centro del proceso de	Diseña material didáctico apoyado en las TIC. Estimula el trabajo colaborativo

---

	enseñanza, es autoritario, exige memorización.	Es un guía en el proceso de enseñanza
Rol del estudiante	Es pasivo, repite y memoriza, poca independencia cognoscitiva	Es el centro del proceso de aprendizaje. Es más activo. Recibe, lee y se apropia del contenido
Tiempo de clase	Transmisión de saberes, copiar lo que el docente dicta	Construcción de saberes mediante trabajo colaborativo y evaluación formativa Profundización de temáticas
Uso del espacio	Docente en frente del aula, explicando y los estudiantes tomando apuntes	Estudiantes piensan, discuten, interactúan, mientras docente, supervisa y ayuda a los estudiantes rezagados.

---

*Fuente:* elaboración propia

### 2.3.1.2 Ventajas y desventajas del aula invertida

Las ventajas y desventajas del aula invertida quedan reflejadas en la tabla 2

Tabla 2

*Ventajas y desventajas del aula invertida*

<b>Fortalezas/ventajas</b>	<b>Debilidades/exigencias</b>
Saca la transmisión de la información a aprender fuera del tiempo de clases	Da más trabajo a los profesores
Estimula el estudio continuo de los alumnos	Requiere el trabajo continuo de los profesores
Personaliza la asimilación de la información a las necesidades de cada alumno	
Favorece la autorregulación del alumno y su aprendizaje autónomo	
Libera tiempo de clase para realizar actividades protagonizadas por los alumnos	¿Qué hago ahora con tanto tiempo de clase que me sobra? Planificar actividades individuales y de grupo que deben realizar los alumnos
Libera tiempo de clase para realizar evaluación formativa y proporcionar feedback	¿Cómo se hace la evaluación formativa? Planificar métodos de evaluación de grupos para conseguir feedback
Las tareas se hacen y se corrigen en tiempo de clase	Hay que pensar en las tareas que los alumnos deberían hacer para aprender

*Fuente: Prieto Martín (2019)*

### **2.3.2 El aprendizaje de la química.**

La química es una ciencia natural mediante la cual el hombre estudia la composición y el comportamiento de la materia, así como la relación de ésta con la energía, así pues, a partir de objetos concretos la química puede crear conceptos, modelos que permiten una visión afín a la realidad. Sin embargo, la complejidad de la química hace que sea difícil la comprensión e interpretación de los fenómenos macro y microscópico. Furió y Furió (2000) concluyen que la enseñanza de la química se preocupa en exceso de los aspectos simbólicos y teóricos olvidando los aspectos macroscópicos que se pretenden explicar. Por lo que la dificultad que tienen los estudiantes en el aprendizaje de la química radica en que el aprendizaje debe darse por la combinación de estos niveles macroscópicos y microscópicos.

Nakamatsu (2012), establece que para aprender los principios de esta ciencia deben también conocer y dominar su propio lenguaje, su simbología. Para este autor existen tres niveles conceptuales (macro, sub-micro y simbólico) que combinados correctamente favorecen el aprendizaje de los estudiantes. Por lo que siempre se debe procurar mantener la conexión entre el mundo real y cotidiano, y el conocimiento teórico.

Gómez (1996) propone que las dificultades de aprendizaje vienen determinadas fundamentalmente por la interacción de dos factores: la forma en que los alumnos aprenden y se enfrentan a nuevos conceptos y las características propias de esta disciplina. Sumado a esto se debe mencionar los factores internos y externos que influyen en el proceso de aprendizaje, ya que son estos los que generan las actitudes de rechazo y apatía frente a esta ciencia.

La mayoría de las prácticas educativas en las instituciones se realiza de forma tradicional, esto dificulta el aprendizaje activo de los estudiantes sumado a esto, las prácticas de laboratorio son difíciles debido al tamaño de los grupos y la escasez de materiales de trabajo; además, los

docentes deben cumplir con los programas en su totalidad, por tanto, deben tener todo calculado en tiempos y para lograrlo lo que obliga a mantener formas tradicionales de enseñanza. Ausubel (1963), establece que el conocimiento previo es la variable aislada más importante para el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos. Es así como se debe dejar a un lado la forma tradicional y buscar alternativas apoyadas en los recursos digitales que brinda la actualidad.

A partir de esta fundamentación teórica, observamos los problemas y retos que afrontan los estudiantes hoy en día, debido a la poca didáctica, falta de recursos, la ineficiente forma para crear sus propios aprendizajes, los ritmos en que se desarrollan las clases, que impiden la articulación conceptual y la asimilación de los saberes antes de avanzar a la nueva temática. Por lo que se deben buscar nuevos mecanismos para facilitar el rol de cada uno de los actores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química, que el estudiante comprenda y contextualice la química, mientras que el docente se apoye en herramientas para enseñar y compartir lo que necesita aprender un estudiante.

#### ***2.3.2.1 Incorporación de las TICs en la química.***

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se han desarrollado de manera exponencial en la última parte del siglo XX y principios del siglo XXI, lo que ha traído consigo responsabilidades frente a su uso, pues somos parte de la sociedad de la información y como tal, demandamos datos relevantes, confiables y oportunos para atender diferentes necesidades, es así como el Ministerio de las tecnologías de la información en su primera gran encuesta TIC 2017, reveló que el 72% de los colombianos acceden a internet mediante el uso de smartphones, además, el 64 % de los hogares cuenta con conexión a internet y que el 97% de los colombianos usan internet para comunicarse; ahora los colombianos cada vez integran más las TIC en su cotidianidad, llevando a cabo tareas de mayor complejidad, es así como el 44% de los



ciudadanos declaran usar el internet con fines formativos (tareas académicas, formarse o capacitarse) por último, en cuanto al rango de edad de 16 a 24 años, el 79% de los encuestados manifiestan que el internet es muy importante en sus vidas.

Ante este panorama, la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química se da como una necesidad que permite a los estudiantes adquirir mayor autonomía y responsabilidad en su proceso de aprendizaje, mientras que el docente es obligado a salir de su zona de confort como única fuente de conocimiento. Para la UNESCO (2013):

“Es clave entender que las TICs no son sólo herramientas simples, sino que constituyen sobre todo nuevas conversaciones, estéticas, narrativas, vínculos relacionales, modalidades de construir identidades y perspectivas sobre el mundo. Una de las consecuencias de ello es que cuando una persona queda excluida del acceso y uso de las TICs, se pierde formas de ser y estar en el mundo, y el resto de la humanidad también pierde esos aportes” (p.16)

Siendo así, la incorporación de las TICs en la química surge como una necesidad para ayudar a la plena incorporación de los jóvenes a la Sociedad de la Información y del Conocimiento (Daza et al., 2009), consolidándose como una buena estrategia para hacer más eficientes los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química (Gómez, 2006), que permite innovar los procesos dentro del aula de clases, despierta el interés de los estudiantes por el desarrollo de los contenidos, mejora la comunicación entre los actores del proceso educativo, promueve el aprendizaje autónomo y desarrolla el trabajo colaborativo.

### **2.3.3 Educación Disruptiva.**

Cuando hablamos de un ambiente innovador de aprendizaje, lo primero que viene a la mente es un aula en donde se utilizan las TIC; sin embargo, con la utilización de las nuevas tecnologías, la innovación involucra la generación de ideas que pueden ocasionar mejoras en

los procesos educativos pero que no necesariamente está vinculada con algún tipo de tecnología.

El término tecnologías disruptivas fue abordada inicialmente por Clayton Christensen en el artículo Tecnologías disruptivas: atrapando la ola (Bower & Christensen, 1995) y posteriormente ampliado por el propio Christensen (2012), en torno a las innovaciones disruptivas. Según estos investigadores, una innovación disruptiva, es aquella que origina un nuevo mercado de valor, rompiendo, sustituyendo o desplazando el que ha existido anteriormente. Así, las innovaciones disruptivas, primero mejoran el producto anterior, interrumpiendo el desarrollo establecido de forma inesperada; posteriormente, esta misma innovación sustituye a lo anterior, estableciendo nuevas formas de comprender un mismo producto; sin embargo, su definición se extendió haciendo un gran aporte a la literatura, impactando tanto en el mundo de los negocios, como en la comunidad académica (Tellis, 2006).

De acuerdo con esto, en el campo educativo, se puede decir que una innovación disruptiva es aquella que rompe con el currículum, las metodologías y las modalidades transmisión del conocimiento, abriendo nuevas alternativas de aprendizaje. Christensen, Horn y Johnson (2010), proponen que para innovar disruptivamente en la educación, se debe adoptar una perspectiva de la enseñanza centrada en el estudiante usando las tecnologías de la información y la comunicación para cortar a medida de las características de cada aprendiz la metodología didáctica, además, se debe diseñar un currículo modular centrado en el aprendizaje del estudiante. Si se quiere un cambio disruptivo en las prácticas educativas, debe haber un cambio radical del contexto educativo.

Por lo que se puede decir que En el ámbito educativo, una innovación disruptiva es aquella que provoca un cambio en el currículo, las prácticas educativas y la forma de transmitir el conocimiento, abriendo nuevas alternativas de aprendizaje. Así, la educación disruptiva permite la introducción de avances e innovaciones en los procesos educativos a través de las nuevas tecnologías y los nuevos usos que se abren en el ámbito comunicativo. La evolución sufrida en la denominación de estas tecnologías, para acercarlas cada vez más a las capacidades del alumnado y los docentes para reapropiarse de ellas, nos ha llevado de las TIC's (Tecnologías de la información y la comunicación), a las TEP's (Tecnologías para el empoderamiento y la participación), pasando por las TAC's (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento).

#### **2.4 Operacionalización de variables**

En el caso de la presente investigación, cuyo objeto de investigación es el Aula invertida como metodología educativa que influye en el proceso de aprendizaje de la química en educación media, se trabajaron dos variables bien definidas como son: El aula invertida y la enseñanza de la química. Entendiendo el aula invertida como una metodología mixta que utiliza las herramientas TIC y el aula, para darle un giro de 180° a la clase tradicional, logrando transformarla de manera positiva en cuanto al trabajo colaborativo, la interacción entre los diferentes miembros de la clase, para generar aprendizajes significativos en el estudiante que toma un papel mucho más activo, siendo el generador de su conocimiento, mientras que el docente se convierte en un orientador de sus conocimientos. (Ver Tabla 3)

Tabla 3  
Operacionalización de variables

Variable de Investigación	Variable de Investigación (definición conceptual)	Variable de Investigación (definición operacional)	Dimensiones asociadas a cada variable	Indicador es por dimensión y variables	Items, reactivos o preguntas asociadas a cada indicador
Las Tics en la educación	Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que pueden complementar, enriquecer y transformar la educación, mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores	Recursos que proporcionan tanto a estudiantes como a docentes oportunidades para diversificar y enriquecer los contenidos académicos a los que hace referencia, aprovechando las múltiples fuentes de información de internet.	Conozco las Tic	Cuestionario	Preguntas 1 a la 11.
			Uso las TIC	REATIC (De moya et al, 2009)	Preguntas 12 a la 22
			Actitud frente a las TIC		Preguntas 23 a la 38

---

portátiles de audio y video o consolas

de juego.

Aula invertida	Invertir el aula significa que se transmite la información fuera del tiempo de clase y usar el tiempo de clases para que el alumno se ejercite, por lo que el estudiante dispone de más tiempo en la clase que dedican a actividades en las que practican lo que ya han aprendido por medio del aprendizaje autónomo. (Prieto Martín, 2017)	Método de enseñanza, inverso al tradicional, que utiliza recursos TICs para la elaboración del contenido teórico, que son observados por el estudiante fuera de clase para luego en el aula dedicar más tiempo a resolver problemas, discutir y resolver dudas con el docente.	Beneficios del Modelo de Aprendizaje Invertido	Encuesta de satisfacción n.	Preguntas 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23.
		Uso de videos	Colaboración y		Preguntas 2, 6, 10, 16, 19.
					Preguntas 4, 8, 13, 18.

comunicación

n

El aprendizaje de la química, al igual que en el proceso de cognición científica, se graba en la conciencia de los estudiantes representaciones, leyes, nociones y generalizaciones acerca de las transformaciones, y es tarea del profesor crear las condiciones idóneas para propiciar la actividad de los mismos en el proceso. (Rodríguez, 2013)

Proceso basado en la construcción y transformación de representaciones que permite interpretar un fenómeno o proceso químico a los estudiantes

Uso de conceptos de Pretest y posttest

Explicación de fenómenos

Preguntas 1, 2, 3, 4, 5.

Preguntas 6, 7, 8, 9, 10.

### **3 Diseño Metodológico**

#### **3.1 Paradigma de investigación**

El paradigma utilizado en esta investigación es el complementario debido a que permite trabajar bajo un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo). El paradigma complementario plantea la superación del discurso de la incompatibilidad en términos de divergencia entre las perspectivas cuantitativa y cualitativa, que hace que los grupos que investigan tiendan a utilizar uno u otro enfoque de forma excluyente cuando la integración de ambos daría riqueza a la investigación que se realiza. Cook y Reichardt (2005), destacados representantes de este paradigma afirman que el empleo complementario del enfoque cualitativo y cuantitativo o la práctica conjunta, contribuye a corregir los inevitables sesgos presentes en cualquier método; el argumento no debe centrarse en lo antagónico pues, lejos de ser incompatibles los dos tipos de conocimientos resultan complementarios. Siendo este el fundamento del presente estudio, ya que integra como parte de un mismo diseño perspectivas cualitativas y cuantitativas con el propósito de describir y explicar la didáctica de la química a fin de implementar el aula invertida en la asignatura de química para el mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

#### **3.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque del presente trabajo investigativo es mixto, debido a que permite integrar, en un mismo estudio, datos cualitativos y cuantitativos, con el propósito de buscar una mayor comprensión acerca del objeto de estudio.

La investigación mixta es el complemento de la investigación cualitativa y cuantitativa, usando las fortalezas de cada una de ellas, con esta se puede generar y validar teorías incrementándose la, posibilidad de generalizar resultados. De allí que en los últimos años variados investigadores se han inclinado por un método mixto, arguyendo que probando una teoría por medio de dos métodos

se pueden obtener resultados más confiables. Este enfoque ha sido importante en los últimos años (Hernández, Méndez y Mendoza, 2014).

Es así como la recolección y análisis de los datos para identificar el nivel de apropiación de conocimiento de la química en los estudiantes de educación media en la institución educativa Técnica Microempresarial de Soledad, se realiza con base en medición numérica y el uso de la estadística debido a que se requiere valorar en el área específica de química como los estudiantes han apropiado las temáticas impartidas y la manera de llevarlas a la práctica, todo ello mediante un pretest con preguntas de opción múltiple única respuesta, el cual será valorado mediante una nota de 0-1 por cada una de las preguntas; por otro lado, el enfoque cualitativo se evidenciara con la toma de datos sin medición numérica, como las percepciones recogidas mediante el análisis documental de las estrategias que utilizan los docentes para enseñar en la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad.

Aplicando el enfoque mixto, se articulan los enfoques cualitativos y cuantitativos mediante la observación, recolección, análisis y vinculación de datos, lo que permitirá obtener una información que puede ser triangulada con el fin de poder comprender e interpretar mejor los resultados.

Según Campbell y Stanly (1966). La investigación cuantitativa se clasifica en diferentes diseños: a) Investigación experimental dividida en categorías dependiendo del grado de manipulación que la variable independiente tiene sobre la variable dependiente: pre- experimentos, experimentos “Puros” y cuasi – experimentos y b) la investigación no experimental subdividida en diseños trasversales y diseños longitudinales.

Teniendo en cuenta lo anterior y que la investigación utiliza un enfoque mixto, la presente investigación tiene inicialmente un tipo de diseño cuantitativo- pre experimental con un grado de control mínimo, de acuerdo a Tamayo (2001), estudia relaciones de causa efecto, pero no en



condiciones de control de todos los factores que pueden afectar el experimento, siendo la manera como se oriente la actividad ocasionada para incluir categorías que logran manipularse, para ver los avances o disminuciones de estas categorías y para observar los cambios que se presentan.

En este sentido, en la presente investigación, se tomara un grupo control y uno experimental, a cada uno se le aplicará un pretest y al final un posttest lo que permitirá contrastar los resultados obtenidos antes y después de haber aplicado la metodología aula invertida.

El tipo de diseño es cuasi-experimental, cualitativo- transaccional o transversal, que es definida por Gómez (2006), como la recolección de datos en un solo momento o tiempo único, donde su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, lo asemejan mucho como tomar una fotografía de algo que sucede. De igual forma define que un diseño experimental es un modelo de investigación donde no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se observan los fenómenos en su contexto natural para que posteriormente sean analizadas.

### **3.3 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo descriptiva-correlacional, debido a que busca la identificar estrategia didáctica para la enseñanza de la química además porque “intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación que implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta” Hurtado (2008).

De igual manera, es descriptiva si se toma en cuenta lo explicado por Arias (1999), la investigación descriptiva “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”, este tipo de investigación se asocia al diagnóstico, por tener como objetivo la descripción precisa del evento de estudio.

De igual forma, se considera correlacional debido a que este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (Hernández, Méndez y Mendoza, 2014).

Esta investigación pretende implementar el aula invertida como metodología en aras de generar en los estudiantes una nueva manera de pensar, que les permita innovar, replanteándose nuevas formas de hacer y entender los fenómenos químicos, y que ahora con el uso de las TIC (aula invertida) sean más comprensible para ellos, los detalles que desde el tablero no son tan sencillos de entender.

### **3.4 Alcance de la investigación**

El alcance de este estudio es de un nivel exploratorio, ya que busca involucrarse en un fenómeno que no ha sido estudiado como es el efecto de modelos de enseñanza aprendizaje con metodologías como el aula invertida en la didáctica de la química, es decir, que en la revisión de la literatura adelantada no se hallaron estudios puntuales que establecieran relaciones entre las variables planteadas. Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), los estudios exploratorios “generalmente, determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables, o establecen el ‘tono’ de investigaciones posteriores más elaboradas o rigurosas”

### **3.5 Diseño de la investigación**

El diseño metodológico del presente proyecto de investigación es Cuasiexperimental con dos grupos. Se consideró un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), se le aplicará un pretest a ambos grupos para determinar que eran homogéneos antes de la investigación, luego se aplicó un tratamiento X al grupo experimental, en este caso la metodología aula invertida,

posteriormente se aplicó un pos test y finalmente, se compararon los resultados obtenidos por cada grupo.

Kirk (1995) afirma que los diseños cuasi-experimentales son similares a los experimentos excepto en que los sujetos no se asignan aleatoriamente a la variable independiente. Se trata de diseños que se utilizan cuando la asignación aleatoria no es posible o cuando por razones prácticas o éticas se recurre al uso de grupos naturales o preexistentes como, por ejemplo, sujetos con una determinada enfermedad o sujetos que han sido sometidos a abuso sexual (p. 6).

Según Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) señalan que: Los diseños cuasiexperimentales manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento.) (p.151)

### **3.6 Población y muestra**

#### **3.6.1 Universo y Población.**

El universo es la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad. La población son los estudiantes del grado Diez (10°) y Once (11°) del mismo centro educativo y en total son ciento cuatro (104) estudiantes. Además, se tendrá en cuenta trece docentes que orientan los aprendizajes en la media

### **3.6.2 Muestra de Población.**

La muestra fue seleccionada de manera intencional no probabilística. En este tipo de muestra la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La muestra de la presente investigación está conformada por 50 estudiantes de grado décimo de la institución educativa técnica microempresarial de Soledad y cuatro docentes del área de ciencias naturales.

### **3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para la recolección de la investigación en el presente trabajo de investigación se tendrá en cuenta el enfoque, el paradigma, así como, los objetivos específicos planteados en el problema y de acuerdo a ellos se seleccionarán las técnicas e instrumentos adecuados para recabar la información, tal como se describe a continuación:

#### **3.7.1 Pretest o prueba diagnóstica y pos test.**

El pretest se utiliza para recoger la información sobre el grado de conocimiento de los estudiantes acerca de unas temáticas específicas. Por su parte el posttest se utilizará para medir el rendimiento y ver las diferencias entre el grupo control y el experimental de los estudiantes, luego de haber aplicado una nueva metodología (Murillo, 2011). Para el desarrollo de ambas pruebas se realizan preguntas sobre una temática específica de la asignatura de química para décimo grado: Las leyes de los gases. Se formulan diez preguntas de las cuales cinco medirán la dimensión uso de conceptos y cinco medirán la dimensión explicación de fenómenos. (Ver anexo 1 y 2). Para la valoración final de cada estudiante se tendrá en cuenta la escala de valoración institucional estipulada en el sistema institucional de evaluación (Tabla 4)

Tabla 4  
*Escala de valoración institucional*

Escala nacional	Escala numérica	
	Desde	Hasta
Desempeño superior	1.0	5.9
Desempeño Básico	6.0	7.9
Desempeño Alto	8.0	9.0
Desempeño Superior	9.1	10.0

*Fuente:* elaboración propia

### **3.7.2 Revisión documental.**

Se harán dos revisiones una va orientada al análisis de documentación sobre notas de los estudiantes en la asignatura de química, pruebas del estado en la institución y en general en algunas páginas de internet relacionas con el tema, bien sean investigaciones relacionadas o del MEN y la otra revisión contendrá una matriz de documentos que contienen estrategias la didáctica de la química mediada por las TIC que serán usados para los antecedentes y la discusión de la presente investigación.

### **3.7.3 Observación en el aula.**

En el ámbito de la enseñanza, hablamos de observación para referirnos a una técnica que consiste en observar un fenómeno, caso o hecho, tomar información y registrarla para su posterior análisis, por lo que constituye en un elemento fundamental en todo proceso de investigación en el aula (Gutiérrez, 2008). En esta investigación se observaran las herramientas TIC y los elementos didácticos que emplean los docentes para el aprendizaje de sus estudiantes. (Ver Anexo 3)

### 3.7.4 Encuesta.

La encuesta es un método de investigación importante (...), ya que permite explorar cuestiones que hacen a la subjetividad y al mismo tiempo obtener esa información de un número considerable de personas, permitiendo la obtención de datos de una más sistemática (Grasso, 2006). En la presente investigación, este instrumento se aplicó en la fase de caracterización a través del cuestionario REATIC (anexo 4), diseñado por constatar conocimientos, uso y percepciones que tienen los estudiantes sobre las TIC (De Moya et al, 2009),

También se utilizó una encuesta de valoración docente frente al uso de la metodología aula invertida (ver anexo 6), y por último, se aplicó una encuesta de satisfacción de los estudiantes sobre la metodología aula invertida (ver anexo 5)

## 3.8 Validez y confiabilidad de los instrumentos

### 3.8.1 Validez.

Los instrumentos fueron validados por tres expertos en la materia

Tabla 5  
*Opinión de expertos*

Nº	Expertos	Opinión
01	Dr. Branda Molina Medina	Puede aplicarse
02	Mg. Yolenis Castro Rojano	Puede aplicarse
03	Mg. Claudio Crespo Barrios	Puede aplicarse

*Fuente:* elaboración propia

### 3.8.2 Confiabilidad

Para el nivel de confiabilidad de los datos recolectados se utilizó el método de cálculo de Alfa de Cronbach, obteniéndose los resultados de la tabla 6

Tabla 6  
*Resultados de Alfa de Cronbach*

Nro ítems (K)	38
Suma de varianzas de ítems	24,84
Varianza suma de ítems	180,81
Alfa de Cronbach	0,89

*Fuente:* elaboración propia

La fórmula empleada para el alfa de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_r^2} \right]$$

Tabla 7  
*Rango de valores de Alfa de Cronbach*

Coeficiente	Lectura del coeficiente de confiabilidad
+1,00	Nunca alcanza este valor; ningún instrumento arroja puntajes perfectos
+0,90	Instrumento muy confiable
+0,75	Adecuada
+0,50	Regular (no cumple requisitos científicos)
+0,10	Baja confiabilidad
+0,00	Medición contaminada de error. No confiable.

*Fuente:* Fernández, M.; Cayssials, A. y Pérez, M. (2009)

Al haberse obtenido un coeficiente alfa de Cronbach de 0,89, se concluye que el instrumento aplicado tiene un nivel de confiabilidad muy confiable para una investigación científica.

### **3.8.3 Procesamiento de datos.**

Los datos se analizaron por medio de la estadística descriptiva, se harán pruebas paramétricas y no paramétrica para determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad de los grupos control y experimental.



#### 4 Análisis de los resultados

Este capítulo comprende el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos para el logro de cada uno de los objetivos específicos tras la aplicación de los diferentes instrumentos a los distintos actores que intervienen en la investigación.

##### 4.1 Objetivo 1. Caracterizar el nivel de desarrollo de las competencias en química y en competencias TIC en los estudiantes de décimo grado de la I.ET Microempresarial de Soledad

###### 4.1.1. Resultado y análisis de la aplicación del pretest.

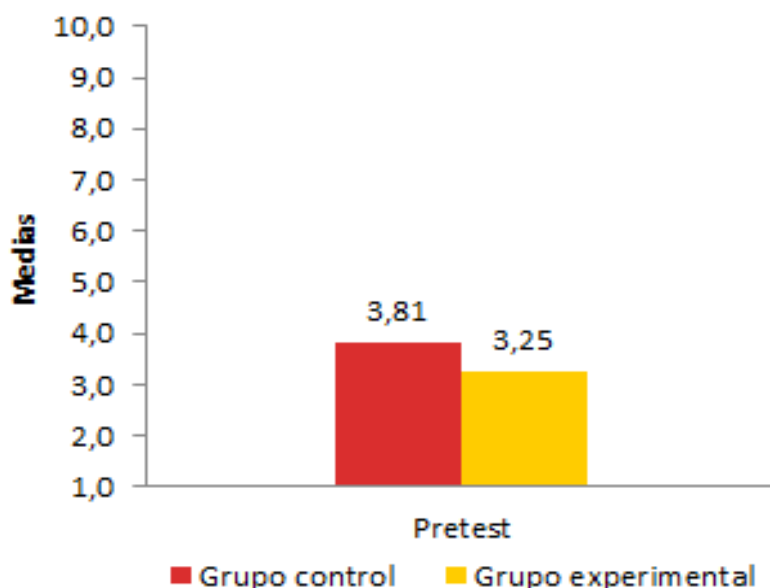
A continuación, se presentan los resultados estadísticos obtenidos en el pretest. Se comparan los resultados del pretest entre el grupo experimental y el grupo control, para así determinar la homogeneidad del aprendizaje antes de iniciar con el experimento. En la tabla 8 y figura 3 se relacionan los resultados obtenidos por los estudiantes en el pretest en la asignatura de química:

Tabla 8

*Resultados descriptivos del aprendizaje de química en el pretest*

Pretest	Control	Experimental
N	26	24
Media	3,81	3,25
Mediana	4,00	3,00
Moda	3,00	3
Desv. Desviación	1,47	1,70
Mínimo	1,0	1,0
Máximo	7,0	7,0

*Fuente:* Elaboración propia



*Figura 3 Comparación de medias de aprendizaje en el pretest*

*Fuente:* elaboración propia

De acuerdo con la tabla 8 y la figura 3, referente a los resultados del pretest, el grupo control obtuvo una media de 3,81, mientras que el grupo experimental una media de 3,25. Lo que demuestra que ambos grupos eran homogéneos en sus resultados al iniciar su participación en la investigación.

Sin embargo, para determinar la significancia de la diferencia de resultados entre ambos grupos se realizó una prueba de normalidad, en este caso la de Shapiro-Wilk por tener una muestra inferior a 50. Para realizar una prueba paramétrica, ambos niveles de significancia del pretest, tanto del grupo control como del grupo experimental, deben ser mayor a  $\alpha=0,050$ .

Tabla 9

*Prueba de normalidad para pretest del grupo control y grupo experimental*

Grupos		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Pretest	Control	,955	26	,302
	Experimental	,926	24	,080

*Fuente:* elaboración propia

De la tabla 9 observamos que el nivel de significancia para el grupo control es 0.302 y el del grupo experimental es de 0.080, por lo que en ambos casos son mayores al nivel de significancia  $\alpha=0,050$ , cumpliendo ambos los parámetros de normalidad, por lo que se procede a aplicar la prueba de distribución T de student para comprobar si hay diferencia significativa entre los resultados obtenidos por el grupo control con respecto al grupo experimental.

Tabla 10

*Prueba T de student para pretest*

Prueba T de student para muestras relacionadas						
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. (bilateral)
Pretest	,458	2,395	,489	,937	23	,358

*Fuente:* elaboración propia

Según la tabla 10, con un nivel de significancia del 95% y para 23 grados de libertad, se puede concluir que al ser el P-Valor (0,358) mayor al nivel alfa ( $\alpha=0,05$ ) no existe una diferencia significativa entre los resultados del pretest en el grupo control y el grupo experimental. Por lo que al inicio de la presente investigación el grupo control y el grupo experimental se comportaban de manera homogénea.

#### ***4.1.1.1. Resultado y análisis de la aplicación del pretest para los aprendizajes uso de conceptos y explicación de fenómenos.***

De acuerdo con la tabla 11, 12 y la figura 4, referente al aprendizaje uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pretest, el grupo control obtuvo una media de 2.5 mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 2,25 para el primer aprendizaje; por otro lado, en cuanto a la explicación de fenómenos el grupo control obtuvo una media de 1,31 comparado con

el grupo experimental de 1,00. Demostrándose así que para esta competencia ambos grupos eran homogéneos al iniciar la investigación.

Tabla 11

*Resultados descriptivos del aprendizaje uso de conceptos en pretest*

Pretest	Control	Experimental
N	26	24
Media	2,50	2,25
Mediana	3,00	2,00
Moda	3	2
Desv. Desviación	,860	1,113
Mínimo	1	1
Máximo	4	5

*Fuente:* Elaboración propia

Tabla 12

*Resultados descriptivos del aprendizaje explicación de fenómenos en pretest*

Prestest	Control	Experimental
N	26	24
Media	1,31	1,00
Mediana	1,00	1,00
Moda	1	0
Desv. Desviación	1,050	1,142
Mínimo	0	0
Máximo	3	4

*Fuente:* Elaboración propia

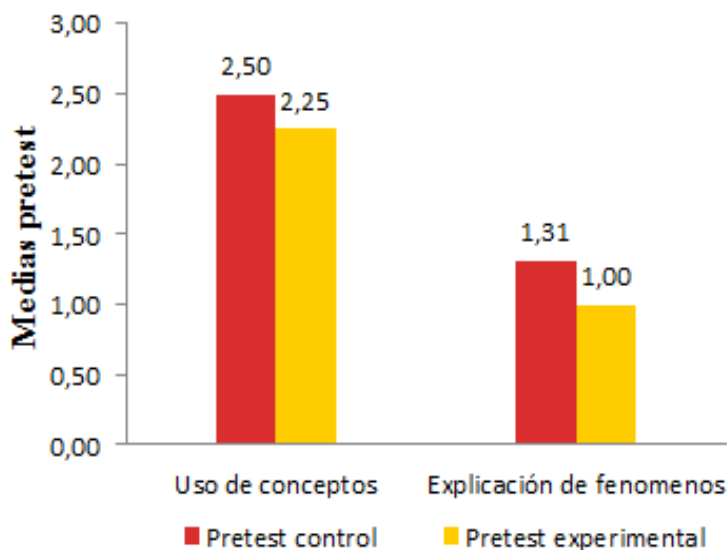


Figura 4 Resultados uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pretest

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 Resultado y análisis de la aplicación del cuestionario REATIC.

Se aplicó el cuestionario REATIC, cuya finalidad es poder establecer la relación existente entre los estilos de aprendizaje y las TIC en la formación de los estudiantes, utilizando preguntas concretas sobre la realidad vital de los alumnos. (Del valle et al, 2011). Este instrumento fue aplicado al grupo experimental que constaba de 24 estudiantes de los cuales 42% (10 estudiantes) correspondían al sexo masculino y un 58% (14 estudiantes) correspondían al sexo femenino. Estos estudiantes están dentro del rango de edad de 14 a 18 años.

Los resultados de la aplicación del cuestionario REATIC permitieron determinar el nivel de conocimiento, uso y actitudes hacia las TIC por parte de los estudiantes del grado décimo del INTEMISOL. En lo que corresponde al conocimiento, se destacan los ítems 1, 2, 6 y 7, correspondientes a conozco programas básicos, programas de interrelación, buscadores en la red, portales de video y dispositivos multimedia, obteniendo porcentaje altos, por encima de 80%

(Bastante y mucho). Sin embargo, el ítem 10 (programas de autor) obtuvo un porcentaje bajo, concentrado en nada y algo, por encima del 75%. En la tabla 13 se relaciona los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario REATIC para la dimensión conozco las TIC:

Tabla 13  
*Conocimiento de las TIC de los estudiantes del Intemisol*

ITEM (Conozco TIC)	Bastante			
	Nada	Algo		Mucho
		e		
1. Programas básicos	17	29		54
2. Programas de interrelación personal		17		83
4. Portales educativos	42	38		21
5. Programas de edición de imagen, de vídeo, audio	25	42		33
6. Buscadores en la red	4	38		58
7. Portales de vídeo on-line	4	38		58
8. Bibliotecas y enciclopedias virtuales	4	38	25	33
9. Algunos navegadores web	4	21	50	25
10. Programas educativos de autor	33	46	13	8
11. Dispositivos multimedia	37	38		25

*Datos expresados en porcentajes (%)*

*Fuente:* elaboración propia

En relación al uso de las TIC, resaltan los ítems 12, 13, 17, 18, que corresponden al uso de programas básicos, programa de interrelación buscadores, portales de vídeo, los cuales presentaron una valoración positiva por encima del 80% y en el caso de los ítems 13 y 18 donde 100% respondió bastante o mucho. Por el contrario las respuestas negativas están en los ítems 20

y 21 donde las respuestas de más del 50% de los estudiantes se ubicaron en nada o algo. Cabe anotar que en los ítems 15, 16 las respuestas de los estudiantes se ubicaron en un 50% en nada y algo y el otro 50% en bastante y mucho. A continuación en la tabla 14 se relaciona los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario REATIC para la dimensión uso las TIC:

Tabla 14  
*Uso de las TIC de los estudiantes del Intemisol*

ITEM (Uso TIC)	Nada	Algo	Bastante	Mucho
12. Programas básicos		8	46	46
13. Programas de interrelación personal			17	83
14. Un blog, un chat, un foro	4	25	38	33
15. Portales educativos	8	42	37	17
16. Programas de edición de imagen, de vídeo, audio	8	42	29	21
17. Buscadores en la red		12	21	67
18. Portales de vídeo on-line			29	71
19. Bibliotecas y enciclopedias virtuales		42	21	37
20. Algunos navegadores web	17	42	25	17
21. Programas educativos de autor	25	67		8
22. Dispositivos multimedia	13	33	42	12

*Datos expresados en porcentajes (%)*

*Fuente:* elaboración propia

Respecto a las actitudes que tienen los estudiantes hacia las TIC (tabla 15), la gran mayoría de los estudiantes concuerdan que las TIC son un elemento importante en la formación académica (ítem 23 con 87.5%), ayudan en el proceso de aprendizaje (ítem 24 con 87.5%), ayudan a mejorar los resultados académico (ítem 27 con 95,9%), son un apoyo para complementar los

conocimientos académicos y formativos (ítem 30 con 87.5%) y más del 90% consideran que las TIC son una herramienta útil en la elaboración de trabajos (ítem 36). Así mismo, el ítem 25 (me perjudican más que me ayudan en mi formación académica) el 83.3 % de los estudiantes coincidió en algo o nada, el ítem 29 (son difíciles de comprender y utilizar) el 70.8% se ubicó entre nada o algo, el 79.1% no consideran que las TIC hagan perder el tiempo (ítem 32). A continuación en la tabla 15 se relaciona los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario REATIC para la dimensión actitud frente a las TIC:

Tabla 15  
*Actitudes hacia las TIC de los estudiantes del Intemisol*

<b>CONSIDERO QUE LAS TIC:</b>	<b>Nada</b>	<b>Algo</b>	<b>Bastante</b>	<b>Mucho</b>
23. Son un elemento importante en mi formación académica		12.5	41.7	45.8
24. Me ayudan en mi proceso de aprendizaje		12.5	45.8	41.7
25. Me perjudican más que me ayudan en mi formación académica	33.3	50	4.2	12.5
26. Son importantes por su aplicación educativa		29.2	33.3	37.5
27. Me ayudan a mejorar mis resultados académicos		4.17	54.2	41.7
28. Son un medio para fomentar las relaciones personales entre mis compañeros de clase		37.5	29.2	33.3
29. Son difíciles de comprender y utilizar	50	20.8	16.7	12.5
30. Son un apoyo para completar mis conocimientos académicos y formativos		12.5	37.5	50
31. No me ofrecen la suficiente seguridad en mi privacidad	20.8	33.3	29.2	16.7



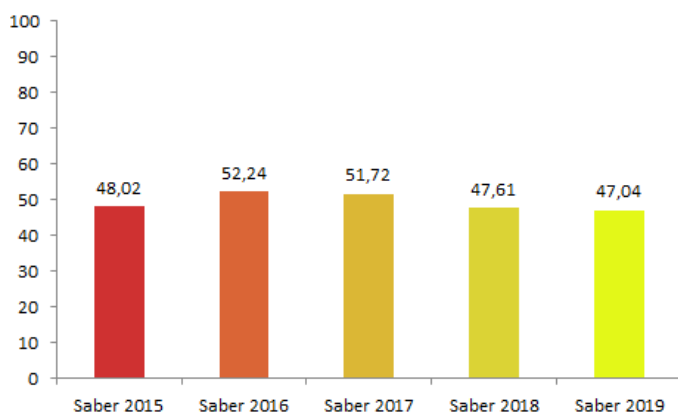
32. Me hacen perder mucho tiempo	45.8	33.3	8.33	12.5
33. No sustituyen a los recursos educativos tradicionales	12.5	29.2	33.3	25
34. Son imprescindibles en la sociedad actual	4.2	37.5	33.3	25
35. Son una ayuda para buscar información		8.3	37.5	54.2
36. Son una herramienta útil para la elaboración de trabajos		8.3	41.7	50
37. No son plenamente fiables en la información que proporcionan	25	41.7	29.2	4.2
38. Me sirven para ocupar mi ocio y tiempo libre		29.2	33.3	37.5
<i>Datos expresados en porcentajes (%)</i>				

*Fuente:* elaboración propia

## **4.2 Objetivo 2. Diseñar estrategias pedagógicas mediante la metodología educativa Aula Invertida para la enseñanza y aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T. Microempresarial de Soledad**

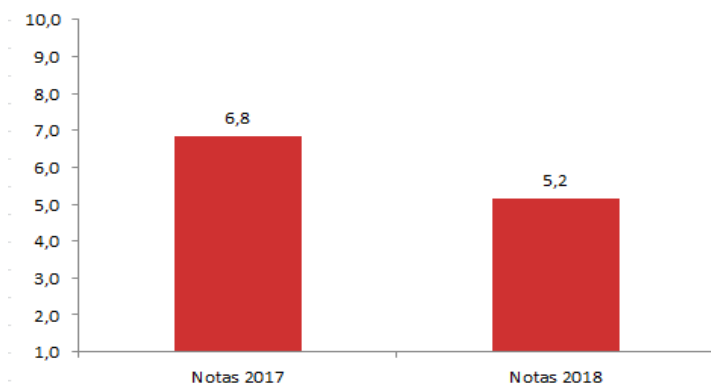
### **4.2.1. Revisión documental.**

La revisión documental en la presente investigación se enfocó en hacer un registro de los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa técnica microempresarial de Soledad en el área de ciencias naturales en los últimos cinco años, así mismo, se muestran las notas promedios de los estudiantes de grado décimo referentes a la temática leyes de los gases en los últimos dos años, los resultado se muestran en la figuras 5 y 6



*Figura 5* Resultados pruebas saber 11 de los estudiantes del INTEMISOL

*Fuente:* elaboración propia



*Figura 6* Notas promedio de la temática Leyes de los gases

*Fuente:* elaboración propia

Según la revisión documental de las pruebas saber 11 en los último cinco años (figura 5) los estudiantes han tenido un desempeño en el área de ciencias naturales que va desde 47,04 a 52,24, lo que indica según la Guía de orientación Saber 11° para instituciones educativas (ICFES, 2018) que los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño 2, por lo que es capaz de reconocer información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales.

En cuanto a la revisión de las notas en los últimos años (figura 6) vemos que los estudiantes en 2017 presentaron un desempeño en promedio básico, mientras que en 2018 el desempeño

promedio fue bajo; los posibles obstáculos que pueden presentarse en los estudiantes que se inician en el estudio del mundo complejo de la química es que aprender química no es sencillo y, consecuentemente, su enseñanza tampoco lo es (Furio y Furio, 2000)

#### **4.2.2 Encuesta de valoración docente frente al uso de la metodología aula invertida.**

De acuerdo a la pregunta número uno acerca de la metodología utilizada por los docentes, se observa que el 100% de los encuestados, aplican la metodología constructivista. Lo que coincide con lo plasmado en el PEI de la institución donde se aprecia con gran claridad que los docentes de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad, utilizan en su quehacer pedagógico, la pedagogía dialogante, de igual manera se evidencia que muchas acciones pedagógicas son de orden constructivista. Según Vygotsky el aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto construye conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe

Con respecto a la pregunta 2 relacionada con los problemas más comunes que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje, las opiniones estuvieron divididas, el 50% de los encuestado contestó la motivación, un 25% contesto falta de atención y el otro 25% respondió el rendimiento académico como problema más común. De acuerdo con estos datos la motivación es el problema más común en el proceso de enseñanza de los estudiantes de la I.E.T. Microempresarial de Soledad, esta falta de motivación es la causante en gran medida del bajo desempeño académico de mayoría de los estudiantes. En una mirada a los conceptos psicológicos básicos de Ausubel (1976), señala que son los estudiantes los que asumen su propia responsabilidad hacia su aprendizaje, por lo tanto, se debe proporcionar a los estudiantes de herramientas y estrategias que le permitan tener un aprendizaje significativo en el aula, que le permita desarrollar la disciplina,

mejorar la motivación, el rendimiento escolar y la heterogeneidad de las clases, sin que ello sea que la escuela renuncie a su responsabilidad sino que dote de dirección y guía para dicho aprendizaje.

Las pregunta 3 y 4 orientadas hacia el uso e inclusión de las TIC, llama la atención que todos los encuestados respondieron si a estas preguntas, sin embargo, en la observación se notó la ausencia de herramientas TIC, en el 50% de los docentes encuestados, en estos docentes la clase se limita a la utilización de libros o de guías de aprendizaje para el desarrollo de sus clases. Esto puede ser el motivo de la falta de motivación de los estudiantes descrita anteriormente. Según Morrissey (2008) el acceso a recursos TIC, materiales pueden ofrecer un entorno mucho más activo para el aprendizaje y que el docente tenga una experiencia más dinámica siempre y cuando los contenidos digitales sean de buena calidad y se enriquezcan con animaciones y simulaciones que puedan ilustrar conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes.

#### **4.2.3 Diseño de la actividad.**

Para el diseño de la actividad se tuvo en cuenta los estándares básicos de competencia emitidos por el ministerio de educación nación, así como los derechos básicos de aprendizajes y las matrices de referencias para grado décimo. (Ver anexo 12)

Posterior a esto se procedió a hacer la selección de los videos teniendo en cuenta que fueran de corta duración. Desde un punto pedagógico, y como recurso didáctico seleccionado intencionalmente para el desarrollo de determinadas competencias y habilidades, propicia entornos constructivistas, centrados en el alumno, sobre todo si apreciamos sus posibilidades de interacción (Pérez, 2012).

### **4.3 Objetivo 3. Implementar la estrategia del aula invertida en el curso de Química de grado 10 a través del uso de actividades en la plataforma Edmodo**

Luego de diseñar la actividad se procedió a la implementación de la estrategia aula invertida, para lo cual se utilizó la herramienta gratuita Edmodo debido a que es la herramienta de microblogging que se utiliza en educación para organizar contenidos, asignaciones con una comunicación e interacción constante entre profesores y alumnos (López, Lorraine y Miyata, 2013)

La herramienta Edmodo permitió la creación de una clase, los estudiantes se inscribieron a dicha clases a través de un código que se le entregó a cada estudiante (Ver anexo 10), donde observaron los videos de la fase de diseño y tomaron los correspondientes apuntes.

Posteriormente se realizó la clase presencial, donde inicialmente se hizo una puesta en común para que los estudiantes aclararan sus dudas y luego en grupos colaborativos realizar 18 ejercicios de las leyes de los gases.

Se observó que los estudiantes llegaron bastante motivados, debido a la cantidad de preguntas e inquietudes que tenían con respecto a la temática, de igual forma, se observó una mejora en el trabajo colaborativo, ya que los estudiantes no solo trabajaron colaborativamente con sus grupos de trabajos, sino que interactuaron con los demás grupos para resolver los ejercicios.

Por último se observó al docente como un mediador del proceso y no como un transmisor del conocimiento.

#### 4.4 Objetivo 4. Evaluar como la metodología educativa aula invertida mejora el aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo en la I.E.T.

##### Microempresarial de Soledad.

##### 4.4.1 Resultado y análisis de la aplicación del pos test.

A continuación, se presentan los resultados estadísticos obtenidos en el pos test. Se comparan los resultados del pos test entre el grupo experimental y el grupo control, para así determinar si existieron diferencias significativas en los aprendizajes, después de haber aplicado la metodología de aula invertida, se incluye el uso de conceptos y la explicación de fenómenos. En las tablas 16 y figura 7 se relacionan los resultados obtenidos por los estudiantes en el pos test en la asignatura de química:

Tabla 16

*Resultados descriptivos del aprendizaje de química en el pos test*

Pos test	Control	Experimental
N	26	24
Media	6,62	8,54
Mediana	7,50	9,00
Moda	8	10
Desv. Desviación	2,299	1,285
Mínimo	1	6
Máximo	10	10

*Fuente:* Elaboración propia

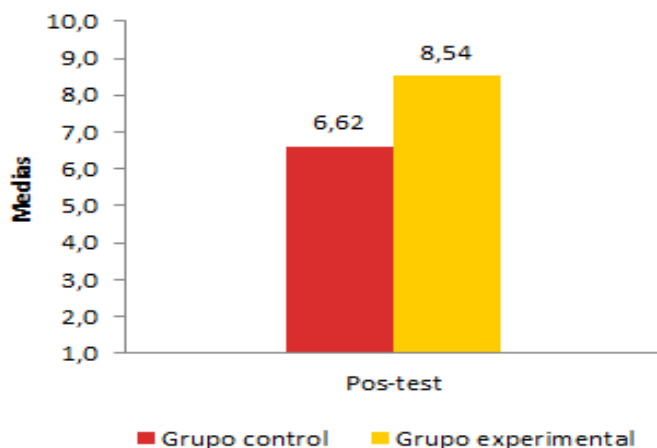


Figura 7 Comparación de medias de aprendizaje en el pos test  
Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la tabla 16 y la figura 7, referente a los resultados del pos test, el grupo control obtuvo una media de 6.62, mientras que el grupo experimental una media de 8.54. Observándose una diferencia significativa entre los resultados del grupo control y el grupo experimental

Para determinar la significancia en la diferencia de resultados entre ambos grupos se realizó una prueba de normalidad, en este caso la de Shapiro-Wilk por tener una muestra inferior a 50. Para realizar una prueba paramétrica, ambos niveles de significancia del pos test, tanto del grupo control como del grupo experimental, deben ser mayor a  $\alpha=0,050$ .

Tabla 17

*Prueba de normalidad para postest del grupo control y grupo experimental*

Grupos		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Postest	Control	,877	24	,007
	Experimental	,888	24	,012

Fuente: elaboración propia

De la tabla 17 observamos que el nivel de significancia para el grupo control es 0.007 y el del grupo experimental es de 0.012, por lo que en ambos casos son menores al nivel de significancia  $\alpha=0,050$ , concluyéndose que los datos no son normales. Por lo que se procedió a aplicar la prueba no paramétrica rho de Spearman. Los datos se muestran en la siguiente tabla

Tabla 18  
*Coeficiente Rho de Spearman posttest*

Correlaciones Rho de Spearman				
			Posttest control	Posttest experimental
Rho de Spearman	Posttest control	Coeficiente de correlación	1,000	,247
		Sig. (bilateral)	.	,244
		N	26	24
	Posttest experimental	Coeficiente de correlación	,247	1,000
		Sig. (bilateral)	,244	.
		N	24	24

*Fuente:* elaboración propia

De la tabla 18 observamos que el coeficiente Rho de Spearman es 0.247 y de acuerdo al baremo de estimación de la correlación de Spearman, existe una correlación positiva baja. Además, el nivel de significancia es mayor que 0.05, esto indica que no existe relación entre las variables, de este modo se determina que existe una diferencia significativa entre los resultados del pos test entre en grupo experimental y el grupo control. Lo que demuestra que después de implementar la metodología de aula invertida en el grupo experimental, los estudiantes obtuvieron mejores resultados en sus aprendizajes. El uso de estrategias didácticas basadas en TIC, promueve aprendizajes significativos en los estudiantes, debido a la alta motivación que



genera en los mismos el uso de recursos tecnológicos de su entorno, teniendo en cuenta su condición de nativos digitales (Mena y Mc'nish,2018).

#### ***4.4.1.1 Resultado y análisis de la aplicación del pos test para los aprendizajes uso de conceptos y explicación de fenómenos.***

En cuanto a los resultados de los aprendizajes uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pos test, se observó hubo un incremento de las medias en ambos grupos en ambas competencias, en el caso del uso de conceptos (tabla 19) en el grupo experimentas su media aumentó 1,3, pasando de 2.5 a 3.8; mientras que en el grupo experimental aumentó 2.33, pasando de 2.25 a 4.58, mientras que en el aprendizaje explicación de fenómenos (tabla 20) se observó una mejoría en los promedios de ambos grupos, sin embargo, esta mejoría es más notable en el grupo experimental cuya media aumentó 2.96, pasando de una media en el pretest de 1 a una media en el posttest de 3.96. En cuanto al grupo control el aumento de la media fue de 1.54 pasando de 1.31 a 2.85. Esto debido al hecho que en el grupo control solo dos estudiantes contestaron correctamente las preguntas de pos test, mientras que en grupo experimental nueve estudiantes contestaron correctamente las mismas preguntas. Esto demuestra que al igual que el uso de conceptos la aplicación de la metodología aula invertida también mejora significativamente aprendizaje explicación de fenómenos de la I.E.T. Microempresarial de Soledad.

Tabla 19

*Resultados descriptivos del aprendizaje uso de conceptos en pos test*

Postest	Control	Experimental
N	26	24
Media	3,77	4,58
Mediana	4,00	5,00

Moda	4	5
Desv. Desviación	1,142	,830
Mínimo	0	2
Máximo	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

*Resultados descriptivos del aprendizaje explicación de fenómenos en pos test*

Postest	Control	Experimental
N	26	24
Media	2,85	3,96
Mediana	3,00	4,00
Moda	4	3
Desv. Desviación	1,488	,908
Mínimo	0	3
Máximo	5	5

Fuente: Elaboración propia

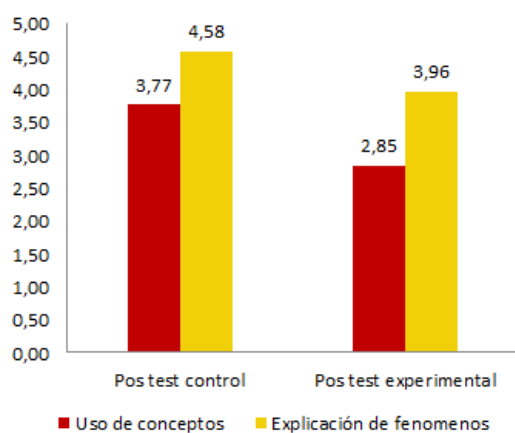


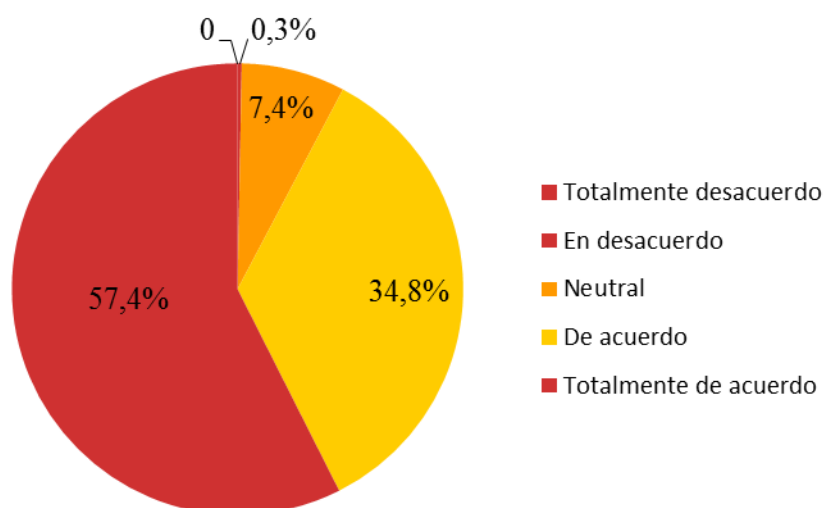
Figura 8. Resultados uso de conceptos y explicación de fenómenos en el pos test

*Fuente:* elaboración propia

#### 4.4.2 Resultados de encuesta de satisfacción a estudiantes.

##### 4.2.2.1 Beneficios del aula invertida.

En términos generales, los estudiantes tuvieron percepciones muy positivas sobre los beneficios del aula invertida, pues como se observa en la figura 6, en 92% de los estudiantes tienen percepciones positivas sobre los beneficios de esta metodología (figura 6). En la tabla 21 se detalla cada ítem de esta dimensión.



*Figura 9* Análisis porcentual del factor beneficios del aula invertida

*Fuente:* elaboración propia

A continuación en la tabla 14 se detallan los ítems de la encuesta de satisfacción sobre el beneficio del aula invertida

Tabla 21

*Percepción de los estudiantes sobre el beneficio de aula invertida*

Preguntas	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Neutral	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
Ítem 1. Me siento más motivado a participar en clase	0	0	4	29	67
Ítem 3. El aula invertida me ayuda a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional	0	0	8	71	21
Ítem 5. La web 2.0 contribuye a mi aprendizaje de la química	0	0	8	25	67
Ítem 7. Al día de hoy considero que me siento confiado(a) al resolver un problema utilizando el modelo de aula invertida	0	0	29	17	54
Ítem 9. Siento que el modo de trabajo durante este curso ha mejorado mi comprensión del tema	0	0	17	21	63
Ítem 11. Yo aprendí más cuando utilicé este método de aprendizaje en comparación con el método tradicional	0	0	8	29	63
Ítem 12. Estoy más motivado (a) para aprender química con la metodología aula invertida trabajada en el curso	0	0	0	42	58
Ítem 14. Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en el modelo de aula invertida	0	0	0	42	58
Ítem 15. Puedo decir que esta metodología hace que el contenido del curso sea más fácil de entender en comparación con una clase "tradicional".	0	0	0	42	58
Ítem 17. En el futuro me gustaría cursar otras materias bajo el modelo de aula invertida	0	0	4	25	71
Ítem 20. Recomendaría a otros estudiantes cursar materia(s) bajo el modelo de aula invertida	0	0	0	38	63
Ítem 21. Después de esta experiencia, considero que he dominado el modelo de aula invertida.	0	4	13	46	38
Ítem 22. El aula invertida es más interesante que la enseñanza en la clase tradicional	0	0	0	25	75
Ítem 23. Usar la metodología Aula invertida permitió expandir mi tiempo de práctica de los problemas de las leyes de los gases en clase	0	0	13	38	50

*Resultados expresados en porcentajes (%)**Fuente:* elaboración propia

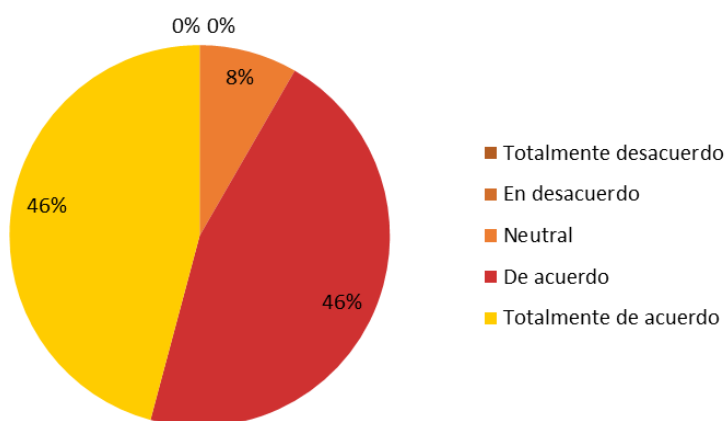
Como se puede observar en el Ítem 11 que enunciaba: “Yo aprendí más cuando utilicé este método de aprendizaje en comparación con el método tradicional”. Los resultados de este ítem fueron positivos ya que 92% (22 estudiantes) que estaba de acuerdo y totalmente de acuerdo, esto corrobora los resultados positivos del posttest donde el grupo experimental mejoró significativamente.

Con respecto a los ítems 1: “Me siento más motivado a participar en clase usando el modelo de aula invertida”, el ítem 12: “Estoy más motivado (a) para aprender química con la metodología aula invertida trabajada en el curso”, ítem 14: “Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en el modelo de aula invertida”, que buscaban valorar el incremento en la motivación de los estudiantes frente a la metodología aula invertida obteniendo resultados positivos en los tres ítems 96%, 100% y 100% respectivamente. Estos resultados concuerdan con

lo establecido por Prieto Martín (2017) que dice que las mejoras del aprendizaje están relacionadas con el hecho de que el modelo de aula invertida es una fuente de estímulo y motivación para que quien aprende haga más actividades que le ayudarán a aprender. De igual forma numerosas investigaciones en psicología cognoscitiva manifiestan que por medio de la metacognición y el aprendizaje activo, los estudiantes alcanzan un mayor grado de procesamiento de la información, estableciendo incluso que este tipo de aprendizajes supera en muchos sentidos a los métodos expositivos (Landa y Ramírez, 2018). Incluso se sugiere que la motivación y la capacidad de retención de los estudiantes se incrementan cuando se utilizan métodos basados en el aprendizaje activo (D'Souza y Rodríguez, 2015).

#### ***4.2.2.2 Colaboración y comunicación***

Las preguntas reflejaron una alta representatividad en este factor se relacionan con aspectos de incremento en la colaboración y comunicación tanto con los compañeros de clase como con el profesor bajo la metodología de aula invertido, donde el 92% de los estudiantes encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo o de acuerdo en los ítems de este factor (figura 7). En la tabla 22 se detalla cada ítem de esta dimensión.



*Figura 10* Análisis porcentual del factor comunicación y colaboración

*Fuente:* elaboración propia

Es interesante analizar el hecho de que, si bien la comunicación y la colaboración pueden considerarse beneficios derivados de la implementación de esta metodología, en el caso del análisis, las ponderaciones arrojadas por los ítems correspondientes a estos conceptos se relacionaron de tal forma que fue posible identificar un factor separado del resto de los beneficios. A continuación en la tabla 15 se detallan los ítems de la encuesta de satisfacción sobre la colaboración y comunicación.

Tabla 22

*Percepción de los estudiantes sobre la comunicación y colaboración en el aula invertida*

Preguntas	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Neutral	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
Ítem 4. Considero que el modelo de aula invertida me ofrece oportunidades de conocer y colaborar con mis compañeros que el modelo tradicional	0	0	17	38	46
Ítem 8. Considero que el modelo de aula invertida favorece más la comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional	0	0	4	42	54
Ítem 13. Considero que el modelo de aula invertida favorece más la comunicación con mis compañeros que el modelo tradicional	0	0	4	50	46
Ítem 18. Con el modelo de aula invertida me es más fácil expresar mis dudas y opiniones	0	0	8	54	38

*Resultados expresados en porcentajes (%)*

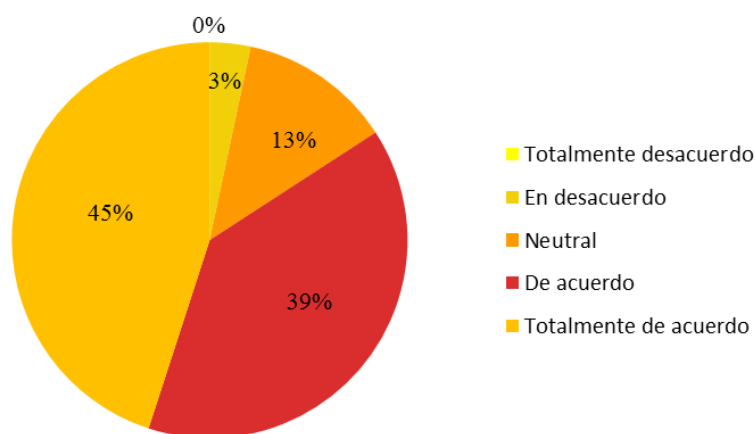
*Fuente:* elaboración propia

Se puede observar que la implementación de la metodología aula invertida logro mejorar los canales de comunicación entre el docente y los estudiantes (ítem 8 con un 96% de los encuestados entre de acuerdo y totalmente de acuerdo), entre estudiantes (ítem 13 con un 96% de los encuestados entre de acuerdo y totalmente de acuerdo), además favorece el aprendizaje colaborativo (ítem 4 ítem con un 84% de los encuestados entre de acuerdo y totalmente de acuerdo). De acuerdo con Gillispie (2016), el modelo de aula invertida tiene componentes que pueden ser atractivos para las cuatro generaciones en el entorno académico, en el caso de los tradicionalistas y Baby Boomers que prefieren el ambiente tradicional del aula, la instrucción didáctica, aunque ocurre fuera del aula, puede llevarse a cabo de manera tradicional. Los estudiantes de la generación X, disfrutaban aprendiendo de videos que utilizan alta tecnología y

aprendizaje asistido por computadora. Los estudiantes de la generación Y son altamente colaborativos, conviven con la tecnología y se benefician de la solución de problemas en grupo. En el aprendizaje invertido, la temática es entregada a los estudiantes con la finalidad de atraer a la generación X, mientras que la solución de problemas de forma grupal es el componente que motiva a la generación Y.

#### ***4.2.2.3 Uso de vídeos.***

Las preguntas que contribuyen a este factor evalúan la percepción de los estudiantes respecto a la importancia que el uso de los videos tiene en el logro de los objetivos de aprendizaje bajo el Modelo de Aprendizaje Invertido. En términos generales el 84% de los encuestados respondieron de manera positiva, un 13% se mantuvo neutral y 3% contestó de forma negativa (figura 8). En la tabla 23 se detalla cada ítem de esta dimensión.



*Figura 11* Percepción de los estudiantes frente al uso de vídeos  
*Fuente:* elaboración propia

Tabla 23  
*Percepción de los estudiantes sobre el uso de vídeos*

Preguntas	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Neutral	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
Ítem 2. Me gusta ver las lecciones en video.	0	13	8	29	50
Ítem 6. Visualizaba regularmente el/los videos asignados antes de la clase	0	4	17	46	33
Ítem 10 En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber visto los vídeos?	0	0	17	50	33
Ítem 16 En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber visto los vídeos y haber realizado los problemas de la clase?	0	0	13	29	58
Ítem 19 Basado en tu experiencia en esta clase, ¿Qué tan valioso consideras el material en video para tu aprendizaje?	0	0	8	42	50

*Resultados expresados en porcentajes (%)*

*Fuente:* elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, los estudiantes encuestados manifestaron en un 92% que consideran valioso el material en video para su aprendizaje, sin embargo, cuando se les preguntó si le gusta ver las lecciones en video (ítem 2) y sobre si visualizaban varias veces los vídeos (ítem 6), se observa que 21% en ambos casos respondió de forma negativa, en contraste con el 79% que respondieron de forma positiva.



## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

La implementación del modelo aula invertida influyó de manera positiva en el aprendizaje de química, tanto uso de conceptos como explicación de fenómeno en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad dada la diferencia significativa entre los resultados del postest en favor del grupo experimental respecto al grupo control, obtenida después de haber realizado la prueba Rho de Spearman con un valor de confianza de 95%, una correlación positiva baja y un  $p=0.247$  que resulta mayor al margen de error asumido  $p>0,050$ .

De igual forma el presente estudio permitió establecer que los estudiantes se encuentran estrechamente relacionados con conocimiento y uso de las TIC, tal es el caso de los programas básicos (word, excel, etc), programas de interrelación personal (Facebook, whatsapp, instagram), lo que facilitó la implementación de la estrategia, debido al uso de grupos en la plataforma facebook; sin embargo, los estudiantes manifestaron bajo conocimiento y uso de bibliotecas virtuales, portales educativos, y programas de autor.

En términos generales, la implementación de la metodología de aula invertida resulto ampliamente beneficiosa, pues los estudiantes consideraron, que se sintieron más motivados a la hora de la clase presencial, comparada con las temáticas anteriores que se desarrollaron de manera tradicional, esta motivación permitió que el estudiante desarrollara habilidades, que contribuyeron a que los aprendizajes fueran significativos, y que los estudiantes quisieran que las siguientes temáticas se desarrollen de la misma manera.

La utilización de las TIC en el aula de clase constituye un elemento importante en la formación académica, ayudando en los procesos de aprendizaje y como resultados se presenta

una mejoría académica en los estudiantes, de igual manera, la articulación de las TIC con la metodología aula invertida mejoró la el trabajo colaborativo, la participación y la comunicación entre estudiantes y entre estudiantes y docente.

Por último, la utilización de videos explicativos de la temática mejoró la aprehensión de esta, ya que los estudiantes pueden repetir varias veces hasta logren entender, esto le permite al docente tener tiempo para despejar las dudas que traen los estudiantes después de ver los vídeos en sus casas.

### **Recomendaciones**

Luego de haber implementado la metodología aula invertida en la asignatura química en la I.E.T. Microempresarial de Soledad y comprobada la influencia significativa y positiva de dicha metodología en los aprendizajes significativos de los estudiantes, se recomienda a la I.E.T. Microempresarial de soledad el uso de esta metodología en las diferente asignaturas, dada la facilidad que tienen los estudiantes en el uso de las TIC.

Se recomienda que en futuras investigaciones se tenga en cuenta la relación entre los diferentes estilos de aprendizaje y el uso de las TIC dentro de la dinámica del Aula Invertida, para beneficiar más la experiencia ante las necesidades y gustos de los estudiantes.

Es importante que los vídeos que se utilicen en la implementación de esta metodología, sean de corta duración, ya que los videos de larga duración pueden ser contraproducentes, ocasionando un efecto contrario al que se espera, desmotivando al estudiante.

Igualmente, se debe considerar antes de la implementación del aula invertida, que ésta requiere de disponibilidad de recursos tecnológicos y conectividad, por lo que se debe asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a internet y que la institución educativa donde se vaya a aplicar, cuente con punto de acceso a internet.

Por último es importante que los docentes se capaciten en el uso de herramientas TIC que permitan mejores dinámicas dentro de su procesos educativo, para así lograr que los estudiantes se motiven más y por consiguiente mejoren sus resultados tanto a nivel institucional como a nivel nacional.

### Referencias

- Aire, J. & Vilcahuaman, R. (2019). Influencia de la Metodología Aula Invertida en el aprendizaje de razones trigonométricas de ángulos coterminales cuadrantales del área de matemática e estudiantes preuniversitarios de la Institución Educativa Privada Los Andes –2018. Tesis para optar el título de Maestro en Educación con Mención en Docencia en Educación Superior, Escuela de Posgrado, Universidad Continental, Huancayo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/6083>
- Archbold De la peña, D., & Cardena Tafur, C. (2018). Integración de las TIC al modelo pedagógico institucional como fundamento de la calidad educativa. San Andrés Islas, Colombia.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Ausubel, D.P. (1973). The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune & Stratton.
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. Harvard Business Review, 73(1), 43–53. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(95\)91075-1](https://doi.org/10.1016/0024-6301(95)91075-1)
- Campbell, H., & Stanley, P. (1966). Diseños experimentales. *México DF: El Universitario*.
- Cano, G., & Gonzalez, J. (2016). ConTIC Aprendí: Aula invertida como modelo para promover el pensamiento crítico en estudiantes de grado noveno del Colegio Antonio Garcia I.E.D. Bogotá: UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/30017>
- Cano, R., Gina, M., & González Guzmán, J. (2016). ConTIC aprendí: Aula invertida como modelo para promover el pensamiento crítico en estudiantes de grado noveno del Colegio Antonio García. IED (Master's thesis, Universidad de La Sabana).

- Christensen, C. M. (2002). The Rules of Innovation. Technology Review. <https://doi.org/Article>
- Christensen, C. M., Horn, M. B. y Johnson, C. W. (2010). Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns. Ney York: McGraw-Hill Professional.
- Cook, T.D., Reichardt, CH. (2005). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa, 5ª edición Morata.
- Daza Pérez, Erika P., Gras-Marti, Albert, Gras-Velázquez, Águeda, Guerrero Guevara, Nathaly, Gurrola Togasi, Ana, Joyce, Alexa, Mora-Torres, Elizabeth, Pedraza, Yamile, Ripoll, Enric, & Santos, Julio. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. Educación química, 20(3), 320-329. Recuperado en 17 de octubre de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2009000300004&lng=es&tlng=](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000300004&lng=es&tlng=).
- D'Souza, M., y Rodrigues, P. (2015). Engaging Millennial Students in an Engineering Classroom using Extreme Pedagogy. Indian Journal Of Science And Technology, 8(24). <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i24/79959>
- Fernández, M., Cayssial, A. y Pérez, M. (2009). Curso básico de Psicometría. Lugar editorial: Buenos Aires.
- Ferro, S. F., Martínez, S. A. I., & Otero, N. M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTEC. Revista electrónica de Tecnología educativa, (29), a119-a119.
- Floridi, Luciano .2008. Glossary of term for the digital era. University of Hertfordshire & University of Oxford [en línea]. Disponible en <http://www.philosophyofinformation.net/glossary.htm> [consulta 17/10/ 2019]

- Furió Más, C. J., & Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación química*, 11(3), 300-308.
- Gómez Benavides, C. M. (2016). El modelo Flipped learning en la pronunciación del inglés: un estudio exploratorio con docentes en formación de lenguas extranjeras (Tesis de Maestría). Universidad de Antioquia, Medellín. Descargado de: <http://hdl.handle.net/10495/5243>
- Gómez Paternina, D. A. (2006). Incorporación de las TICs al aula de química. *Revista studiositas*, Vol. 1 no. 1 (jun. 2006); p. 22-28. URI: <http://hdl.handle.net/10983/471>
- Gómez, M. A. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Revista Alambique*. Pág, 1-4.
- González Alvarez, C. M. (2012). Aplicación del constructivismo social en el aula. Instituto para el Desarrollo y la Innovación Educativa en Educación Bilingüe y Multicultural –IDIE-. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, - OEI- Oficina Guatemala.
- González, V. (2001). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Editorial Pax México.
- Grasso, L. (2006). Encuestas. Elementos para su diseño y análisis. Editorial Brujas.
- Gutiérrez Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, N° 1; págs. 111-122.
- Gutiérrez, G. E. (2008). Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente. In *La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza del español como lengua extranjera/segunda lengua: XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera (ASELE): Alicante, 19-22 de*

septiembre de 2007 (pp. 336-342). Servicio de Publicaciones. Extraído de:

[https://cvc.cervantes.es/Ensenanza/biblioteca\\_ele/asele/pdf/18/18\\_0336.pdf](https://cvc.cervantes.es/Ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/18/18_0336.pdf)

Guzman Castro, R., & Ortega Vergara, S. (2019). *Didáctica de la física mediadas por las TIC orientada al desarrollo del pensamiento creativo*. Barranquilla.

Haudemand, R., Haudemand, N., & Echazarreta, D. (2014). Las TIC en la enseñanza de la Física; conexiones con otras ciencias. In D. Pulfer, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina.

Hernández Requena, Stefany (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 5(2), undefined-undefined. [fecha de Consulta 19 de Octubre de 2019]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=780/78011201008>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación McGraw-Hill. México DF.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES-(2018). Guía de orientación Saber 11° para instituciones educativas. Disponible en: <https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+de+orientacion+saber+11+para+instituciones+educativas+2018-1.pdf/494cf384-8a9f-edel-39f4-a66e33a49cc0>.

Islas Torres, Claudia, & Delgadillo Franco, Orlando (2016). La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el conectivismo. Apertura, 8(2), undefined-undefined. [fecha de Consulta 19 de Octubre de 2019]. ISSN: 1665-6180. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688/68848010008>

Kamii, C. (1981) Principios Pedagógicos derivados de la Teoría de Piaget.

- Kirk, R. E. (1995). *Experimental design: procedures for the behavioral sciences* (3rd ed.). Belmont, CA: Brooks/Ciole Publishing.
- Landa Cavazos, María Raquel, y Ramírez Sánchez, Miguel Ysrael. (2018). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el Modelo de Aprendizaje Invertido. *Páginas de Educación*, 11(2), 153-175.  
<https://dx.doi.org/10.22235/pe.v11i2.1632>
- López, J. M. S., Lorraine-Leo, J., & Miyata, Y. (2013). Uso de Edmodo en proyectos colaborativos internacionales en Educación Primaria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (43), a224-a224.
- Maggio, M. (2012). *ENRIQUECER LA ENSEÑANZA. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. (Primera ed.). Buenos Aires: Paidós SAICF.
- Martin Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Fundación Auna.
- Martinez Palmera, O. M., Steffens, E. J., Ojeda, D. C., & Hernandez, H. (2018). Estrategias pedagógicas aplicadas a la educación con mediación virtual para la generación del conocimiento global. 10.4067/S0718-50062018000500011.
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., & Martínez-Castello, J. (2015). Acercamiento teórico-práctico al modelo del aprendizaje invertido. In Trabajo presentado en la conferencia: II Congreso internacional de transformación educativa, At, Tlaxcala, México. doi (Vol. 10).
- Mena De León, A., Mc'nish M. (2018). Mediación de las tic para el aprendizaje autónomo en estudiantes de secundaria (tesis de maestría, Universidad de la Costa).



Merla González, A. E., & Yáñez Encizo, C. G. (2018). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*(16), 68-78.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Extraído de:  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)

Morrissey, J. (2008). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje: cuestiones y desafíos. Obtenido de: <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD30/contenido/pdf/morrissey.pdf>

Murillo, J. (2011). Métodos de investigación de enfoque experimental. USO LOS RECURSOS DIDÁCTICOS POR PARTE LOS MAESTROS PRIMARIO CUARTO AÑO BÁSICO LAS ESCUELAS PARROQUIA, 5. Extraído de: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco y Negro*, 3(2), 38-46.

Ortiz Ocaña, A. L. (2013). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. Ediciones de la U.

Pava, A., Florian, A., Hernández, A., Mercado, A., Guerra, A., Acosta, B., Salcedo, B., Terraza, C., Florian, D., Barraza, D., Quintero, E., Miranda, F., Torres, H., Armesto, L., Perez, L., Saucedo, M., Camacho, U., Saucedo, V., Guerra, V., Rodriguez, Y. y Silva, J. (2018). Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 35-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.0>

- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 55. Recuperado el 13 de octubre de 2019 de <http://www.edutec.es/revista>
- Pérez Fernández, F. (2012). El video digital en la clase de educación física. Escuela Abierta. n. 10 (2007), p. 195-212
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Distribuidora Sek.
- Prieto Martín, A. (2017.). *Flipped Learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. Madrid: Narcea.
- Reyes Pinzón, M., Dzul Tamay, J., & Melken Balam, E. (2019). El aula invertida transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes normalistas. RECIE. Revista Electrónica Científica De Investigación Educativa, 4(2), 1247-1258. Consultado de <https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/recie/article/view/444>
- Rodríguez, L. E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana en la educación básica. Revista de Postgrado FACE-UC, 7(12). Extraído de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj12/art21.pdf>
- Rodríguez Meza, D. G. (2018). La motivación en el interés por la lectura en los estudiantes de quinto año básico (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.).
- Rodríguez, R. (2011). Problemáticas y Alternativas en la Enseñanza de la Química en la Educación Media en la Isla de San Andrés, Colombia (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Ruiz-Robles, J. L. (2016). El efecto del flipped classroom en la motivación por el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en estudiantes de nivel preintermedio. AtoZ: novas

práticas em informação e conhecimento, 5(2), 104 – 114. Descargado de:

<http://dx.doi.org/10.5380/atoz.v5i2.48940>

Sánchez-Lazo Pérez, Sheila, Gallegos Cázares, Leticia, & Flores Camacho, Fernando. (2015).

El aprendizaje de la química en los nuevos "Laboratorios de ciencia para el bachillerato UNAM". Revista iberoamericana de educación superior, 6(17), 38-57.

<https://dx.doi.org/10.1016/j.rides.2015.10.002>

Santiago, R., & Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés. Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. (1 ed.). Barcelona: PAIDÓS Educación.

Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Tarragona, España: Universitat Rovira i Virgili. Recuperado a partir de <http://www.tdx.cat/handle/10803/8927>.

Sierra, H., Esteban, J., Dimas, F., Jorge, M. (2018). Evaluación Del Uso Del Método Flipped Classroom O Aula Invertida En El Aprendizaje De La Química: Estudio De Caso En La Institución Educativa Lacides C. Bersal De Lorica (trabajo de grado).

Silva, A. (2018). Estrategia de aula invertida mediada por software de virtualización. En E. Serna, Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI (primera edición ed., págs. 20-25). Medellín: Instituto Antioqueño de Investigación.

Tellis, G. (2006). Disruptive Technology or Visionary Leadership. *Journal of Product Innovation Management*, 34–38. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/hub.tbseducation.fr/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=2b04cb06-ebc84881-bb9f-850c2d264428%40sessionmgr120&vid=10&hid=119>

Unesco. (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Recuperado el

25 de enero de 2016, de:

[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.p  
df](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf)

Vygotsky, L. (1978). Mind in society. Cambridge, MA.:Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. México: Editorial Grijalbo.

WOODS HOLE RESEARCH CENTER (WHRC) 1998. Global carbon cycle. The Woods Hole Research Center

## Anexos

## Anexo 1. Pretest

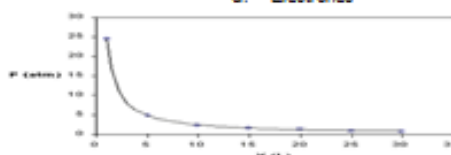
## PRUEBA ESCRITA SOBRE LOS GASES Y SUS LEYES (Pretest)

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Curso: 10º \_\_\_\_\_ Género: Masculino ( ) Femenino ( ) Edad: \_\_\_\_\_

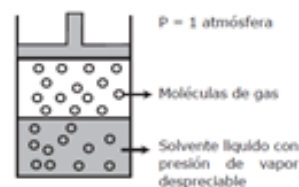
- Dos recipientes de igual capacidad contienen respectivamente 1 mol de  $N_2$  y 1 mol de  $O_2$ . De acuerdo con esto, es válido afirmar que a la misma Temperatura.
  - la masa de los dos gases es igual
  - los recipientes contienen igual número de moléculas
  - la densidad de los dos gases es igual
  - el número de moléculas en el recipiente 1 es mayor
- En condiciones normales, 22,4 litros de todos los gases tienen el mismo número de:
  - iones
  - átomos
  - moléculas
  - electrones

- La siguiente gráfica pertenece a
  - Ley de Boyle
  - Ley de Gay Lussac
  - Principio de Avogadro
  - Ley de Charles



- El valor de la constante universal de los gases (R) es:
  - 0,082 atm.L/mol°C
  - 0,082 atm.L/mol K
  - 0,082 atm.L/molK
  - 0,82 atm.L/molK
- La ecuación  $PV=nRT$ , es la representación matemática de la Ley
  - General de los gases
  - Boyle
  - Charles
  - Gases Ideales

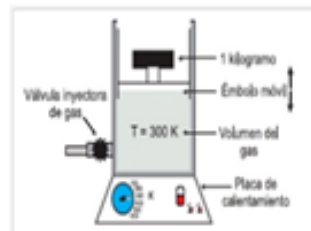
- A temperatura constante y a 1 atmósfera de presión, un recipiente cerrado y de volumen variable, contiene una mezcla de un solvente líquido y un gas parcialmente miscible en él, tal como lo muestra el dibujo. Si se aumenta la presión, es muy probable que la concentración del gas en la fase
  - líquida aumente.
  - líquida permanezca constante.
  - gaseosa aumente.
  - gaseosa permanezca constante.



- Una masa de gas ocupa un volumen de 2 L a una presión de 2 atm. ¿Qué volumen ocupará si la presión aumenta 4 atm y la temperatura no cambia?
  - 1L
  - 2L
  - 4L
  - 8L
- Una masa de gas ocupa un volumen de 2 L a una presión de 2 atm. ¿Qué volumen ocupará si la presión aumenta 4 atm y la temperatura no cambia?
  - 1L
  - 2L
  - 4L
  - 8L

Responde las pregunta 9 y 10 teniendo en cuenta la figura de al lado

- Un recipiente como el que se ilustra en el dibujo, contiene 0,2 moles de hidrógeno. En la gráfica se describe la variación del volumen del gas cuando aumenta la temperatura. Si se ubica otra masa de un kilogramo sobre el émbolo del recipiente es muy probable que
  - La temperatura disminuya
  - Se duplique la temperatura
  - El volumen del gas disminuya a la mitad
  - Se duplique el volumen del gas
- Un recipiente como el que se ilustra en el dibujo, contiene 0,2 moles de hidrógeno. Si por la válvula del recipiente se adicionan 0,8 moles de  $H_2$  es muy probable que
  - Aumente el volumen
  - Disminuya la presión
  - Aumente la temperatura
  - Disminuya la temperatura





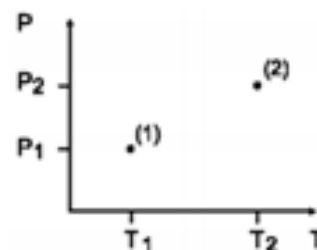
## Anexo 2. Postest

## PRUEBA ESCRITA SOBRE LOS GASES Y SUS LEYES (Postest)

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

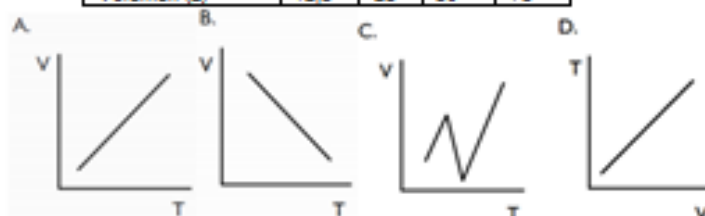
Curso: 10º \_\_\_\_\_ Género: Masculino ( ) Femenino ( ) Edad: \_\_\_\_\_

- Se tiene 100 ~~ml~~ de un gas en un cilindro, y se pasa a otro recipiente de 500 ~~ml~~. El volumen del gas será entonces:
  - 100 ~~ml~~
  - 600 ~~ml~~
  - 500 ~~ml~~
  - 300 ~~ml~~
- ¿Qué ley de los gases relaciona la presión y el volumen de un gas a temperatura constante?
  - Ley de Charles
  - Ley de Gay ~~Lussac~~
  - Ley de ~~Avogadro~~
  - Ley de Boyle
- 760 ~~mmHg~~ equivale a
  - 1 torr
  - 0 K
  - 22,4 L
  - 1 atm
- El valor 0,082 ~~atm.L/mol.K~~ corresponde a:
  - Temperatura absoluta
  - Constante universal de los gases
  - Ley de difusión
  - 1 ~~mmHg~~
- La ecuación  $PV=nRT$  es la representación matemática de la Ley
  - General de los gases
  - Boyle
  - Charles
  - Gases ideales
- Una persona afirma que colocó 1,6 moles de un gas (que se comporta como gas ideal) en un recipiente de 8 litros de volumen, y que una vez alcanzado el estado de equilibrio, la temperatura del gas era de 27° C su presión será de:
  - 1 atm
  - 2 atm
  - 4 atm
  - 5 atm
- Una masa de gas ocupe un volumen de 2 L a una presión de 2 atm. ¿Qué volumen ocupará si la presión aumenta 4 atm y la temperatura no cambia?
  - 1L
  - 2L
  - 4L
  - 8L
- En la clase de química el profesor pregunta: ¿Qué pasaría si sumergimos un globo lleno de aire en agua con hielo?  
 Andreina responde: Explota porque el volumen y la temperatura son inversamente proporcional  
 Cristina responde: Se reduce su tamaño porque el volumen y la temperatura son directamente proporcionales  
 Claudia responde: Aumenta su tamaño porque el volumen y la temperatura son directamente proporcional.  
 Gladys responde: Aumenta su tamaño porque el volumen y la temperatura son inversamente proporcional.  
 La estudiante que mejor respuesta dio fue:
  - Andreina
  - Cristina
  - Claudia
  - Gladys
- En la siguiente gráfica se ilustra el cambio en la presión en función de la temperatura.  
 De acuerdo con el diagrama anterior, si la sustancia L se encuentra en el punto 1 a temperatura  $T_1$  y presión  $P_1$ , y se somete a un proceso a volumen constante que la ubica en el punto 2 a temperatura  $T_2$  y presión  $P_2$ , es correcto afirmar que en el proceso
  - la temperatura se mantuvo constante
  - aumentó la temperatura
  - la presión se mantuvo constante
  - disminuyó la presión



- Los datos de calentamiento de un globo se consignan en la siguiente tabla y este comportamiento puede ser representado por la gráfica.

Temperatura <del>80</del> °C	25	50	100	150
Volumen (L)	12,5	25	50	75



## Anexo 3. Ficha de observación

<b>ASPECTO A EVALUAR</b>	
<b>Registro No.</b> _____ <b>Fecha:</b> _____	
<b>Curso:</b> _____ <b>Observador:</b> _____	
<b>DESCRIPCIÓN DE LO OBSERVADO</b>	
Descripción de la clase observada	
Estrategias didácticas utilizadas por el docente	
Descripción de herramientas tecnológicas utilizadas en la clase	
Motivación de los estudiantes frente al tema.	



## Anexo 4. Cuestionario REATIC

CUESTIONARIO REATIC  
AUTORES: DE MOYA, HERNANDEZ, HERNANDEZ Y COZAR (2009)

RELACION DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE CON LAS TIC EN  
LA FORMACION PERSONAL DEL ALUMNADO

## INSTRUCCIONES PARA RESPONDER AL CUESTIONARIO

Este cuestionario se ha diseñado para constatar tus conocimientos sobre las TIC y el uso que haces de las mismas. Así mismo, se pretende determinar la relación existente entre tu estilo de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico, pragmático) y el empleo de las TIC en tu formación personal.

Se trata de un cuestionario *anónimo*, por lo que se pide sinceridad en las respuestas. No te llevará más de *quince minutos* realizarlo. Tienes que rodear con un círculo un solo número por cada pregunta, de 1 (nada) a 4 (mucho), según creas conveniente.

## DATOS COMPLEMENTARIOS

SEXO: Varón ☐ Mujer ☐ EDAD: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

CONOZCO:	Nada	Algo	bastante	Mucho
1. Programas básicos como procesador de texto (Word), hoja de cálculos (Excel), presentación de diapositivas (Powerpoint)	1	2	3	4
2. Programas de interrelación personal (messenger, correo electrónico, Twitter, Facebook,)	1	2	3	4
3. Qué es un blog, un chat, un foro	1	2	3	4
4. Portales educativos (Colombia aprende, Khan Academia, Edmodo)	1	2	3	4
5. Programas de edición de <del>imagenes</del> (Paint, Photoshop), de <del>video</del> (Windows media maker, Pinnacle, Adobe Premier), audio (Windows Media, <del>Wamp</del> )	1	2	3	4
6. Buscadores en la red (Google, Yahoo, Altavista)	1	2	3	4
7. Portales de <del>video</del> on-line (Youtube)	1	2	3	4
8. Bibliotecas y enciclopedias virtuales (Wikipedia, Encarta, Real Academia de la Lengua, Miguel de Cervantes)	1	2	3	4
9. Algunos navegadores web (Explorer, Mozilla, <del>Fire</del> Fox, Netscape)	1	2	3	4
10. Programas educativos de autor (Clic, IClic, Hot Potatoes, Neobook)	1	2	3	4
11. Dispositivos multimedia (Pc, proyector, <del>Red</del> , Scanner, WebCam)	1	2	3	4

USO:	Nada	Algo	bastante	Mucho
12. Programas básicos como procesador de texto (Word), hoja de cálculos (Excel), presentación de diapositivas (Powerpoint)	1	2	3	4
13. Programas de interrelación personal (messenger, correo electrónico, Twitter, Facebook,)	1	2	3	4
14. Un blog, un chat, un foro	1	2	3	4
15. Portales educativos ((Colombia aprende, Khan Academia, Edmodo)	1	2	3	4
16. Programas de edición de <del>imagenes</del> (Paint, Photoshop), de <del>video</del> (Windows media maker, Pinnacle, Adobe Premier), audio (Windows Media, <del>Wamp</del> )	1	2	3	4
17. Buscadores en la red (Google, Yahoo, Altavista)	1	2	3	4
18. Portales de <del>video</del> on-line (Youtube)	1	2	3	4
19. Bibliotecas y enciclopedias virtuales (Wikipedia, Encarta, Real Academia de la Lengua, Miguel de Cervantes)	1	2	3	4
20. Algunos navegadores web (Explorer, Mozilla, <del>Fire</del> Fox, Netscape)	1	2	3	4
21. Programas educativos de autor (Clic, IClic, Hot Potatoes, Neobook)	1	2	3	4
22. Dispositivos multimedia (Pc, proyector, <del>Red</del> , Scanner, WebCam)	1	2	3	4

## CONSIDERO QUE LAS TIC:

23. Son un elemento importante en mi formación académica	1	2	3	4
24. Me ayudan en mi proceso de aprendizaje	1	2	3	4
25. Me perjudican más que me ayudan en mi formación académica	1	2	3	4
26. Son importantes por su aplicación educativa	1	2	3	4
27. Me ayudan a mejorar mis resultados académicos	1	2	3	4
28. Son un medio para fomentar las relaciones personales entre mis compañeros de clase	1	2	3	4
29. Son difíciles de comprender y utilizar	1	2	3	4
30. Son un apoyo para completar mis conocimientos académicos y formativos	1	2	3	4
31. No me ofrecen la suficiente seguridad en mi privacidad	1	2	3	4
32. Me hacen perder mucho tiempo	1	2	3	4
33. No sustituyen a los recursos educativos tradicionales	1	2	3	4
34. Son imprescindibles en la sociedad actual	1	2	3	4
35. Son una ayuda para buscar información	1	2	3	4
36. Son una herramienta útil para la elaboración de trabajos	1	2	3	4
37. No son plenamente fiables en la información que proporcionan	1	2	3	4
38. Me sirven para ocupar mi ocio y tiempo libre	1	2	3	4

Fuente: De moya et al (2009)

Adaptado por Juan Salazar (2019)

## Anexo 5. Encuesta de satisfacción de los estudiantes sobre la metodología aula invertida

**Encuesta de Satisfacción de los estudiantes sobre la metodología aula invertida**

Apreciado (a) estudiante, lea cuidadosamente cada de los enunciados a continuación y seleccione la opción que considere más adecuada según su opción. Recuerde que los resultados de esta encuesta se usarán para fines investigativos y su identidad será protegida

Parte 1. Evalúe cada ítem de acuerdo a la siguiente escala para indicar su grado de acuerdo o desacuerdo:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral (parcialmente de acuerdo)
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

No.		1	2	3	4	5
1	Me siento más motivado a participar en clase usando el modelo de aula invertida					
2	Me gusta ver las lecciones en video.					
3	Considero que el modelo de aula invertida me ayuda a desarrollar habilidades que serán de valor en mi desarrollo profesional					
4	Considero que el modelo de aula invertida me ofrece oportunidades de conocer y colaborar con mis compañeros que el modelo tradicional					
5	La web 2.0 (redes sociales, herramientas y plataformas) contribuye a mi aprendizaje de la química					
6	Visualizaba regularmente el/los videos asignados antes de la clase					
7	Al día de hoy considero que me siento confiado(a) al resolver un problema sobre las leyes de los gases utilizando el modelo de aula invertida					
8	Considero que el modelo de aula invertida favorece más la comunicación entre el profesor y los alumnos que el modelo tradicional					
9	Siento que el modo de trabajo durante este curso ha mejorado mi comprensión sobre las leyes de los gases					
10	En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber visto los videos?					
11	Yo aprendí más cuando utilicé el método de aprendizaje FC (videos, lecturas cortas y actividades de aprendizaje activo en clase) en comparación con el método tradicional (exposición del profesor).					
12	Estoy más motivado (a) para aprender química con la metodología aula invertida trabajada en el curso					
13	Considero que el modelo de aula invertida favorece más la comunicación con mis compañeros que el modelo tradicional					
14	Me siento más motivado a realizar las actividades del curso en el modelo de aula invertida					
15	Puedo decir que el modelo de aula invertida hace que el contenido del curso sea más fácil de entender en comparación con una clase "tradicional".					
16	En general, ¿Qué tan confiado te sentiste respecto al material de la sesión después de haber visto los videos y haber realizado los problemas de la clase?					
17	En el futuro me gustaria cursar otras materias bajo el modelo de aula invertida					
18	Con el modelo de aula invertida me es más fácil expresar mis dudas y opiniones					
19	Basado en tu experiencia en esta clase, ¿Qué tan de acuerdo estas con el material en video para tu aprendizaje?					
20	Recomendaría a otros estudiantes cursar materia(s) bajo el modelo de aula invertida					
21	Después de esta experiencia, considero que he dominado el modelo de aula invertida.					
22	El aula invertida es más interesante que la enseñanza en la clase tradicional					
23	Usar la metodología Aula invertida permitió expandir mi tiempo de práctica de los problemas de las leyes de los gases en clase					

Fuente: Landa y Ramírez (2018)

Adaptado por: Salazar (2019)

## Anexo 6. Encuesta de valoración docente frente al uso de la metodología aula invertida

**Encuesta de valoración docente frente al uso de la metodología aula invertida**

La presente encuesta tiene como propósito registrar las apreciaciones que tienen los docentes del área de ciencias naturales de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad, acerca de la metodología del Aula invertida, su uso e implicaciones en la enseñanza, que sirvan de referentes investigativos para el proyecto de investigación en curso, por lo cual el equipo investigador agradece su diligenciamiento de la manera más objetiva y eficiente

1. ¿Qué tipo de metodología utiliza en su ejercicio docente?  
a. Tradicional   b. Conductista   c. Constructivista   d. Otra (cuál) \_\_\_\_\_
2. ¿Cuáles son los problemas más comunes que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje que usted dirige en el aula?  
a. Motivación   b. atención   c. Rendimiento académico   d. Otros (cuál) \_\_\_\_\_
3. ¿Hace uso de las tics y nuevas metodologías para atender las problemáticas de aula detectadas?  
a. Si   b. No
4. ¿Considera usted que la inclusión de las TICs y de nuevas metodologías, influyen en el aprendizaje de los estudiantes de los estudiantes?  
a. Si   b. No
5. Como docente del área de ciencias naturales y educación ambiental, ¿En cuál de las siguientes temáticas en la asignatura de química, presentan los estudiantes mayores dificultades en su aprendizaje?  
a. Enlace químico   b. Leyes de los gases   c. Reacciones químicas   d. Ecuaciones químicas
6. ¿Considera usted que las horas asignadas para desarrollar sus clases son suficientes para abarcar correctamente las temáticas?  
a. Si   b. No
7. ¿Le gustaría aplicar un método que le permita disponer de mayor flexibilidad a la hora de manejar los tiempos y el desarrollo de los temas dentro y fuera del aula?  
a. Si   b. No
8. ¿Conoce la metodología del Aula invertida?  
a. Si   b. No
9. ¿Ha utilizado la metodología del aula invertida en su actuar docente?  
a. Si   b. No
10. ¿En caso de haber utilizado la metodología anterior, los resultados obtenidos han sido efectivos para la enseñanza y el aprendizaje en el aula?  
a. Si   b. No

Fuente: Sierra y Dimas (2018)

Adaptado por: Salazar (2019)

## Anexo 7. Validación de experto 1

**CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO**

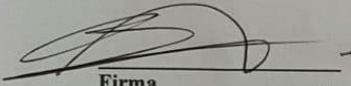
Nombre del experto: Branda Holívar Hedeiro  
Especialidad: Doctora en Ciencias Gerenciales

Por medio de la presente hago constar que realice la revisión de los instrumentos que implementarán el maestrante en educación modalidad virtual Juan Carlos Salazar Jiménez quienes están realizando el trabajo de grado titulado **"Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media"**.

Considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Se expiden la presente constancia a petición de la Universidad de la Costa a los 25 días del mes de octubre de 2019

Atentamente,

  
Firma  
Nombre del experto Branda Holívar  
C.C. No. 5499941 C.E.

## Anexo 8 Validación experto 2

## CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

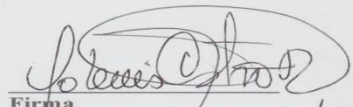
Nombre del experto: Yolenis M. Castro RojanoEspecialidad: Magister en Educación

Por medio de la presente hago constar que realice la revisión de los instrumentos que implementarán el maestrante en educación modalidad virtual Juan Carlos Salazar Jiménez quienes están realizando el trabajo de grado titulado **“Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media”**.

Considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Se expiden la presente constancia a petición de la Universidad de la Costa a los 25 días del mes de octubre de 2019

Atentamente,



Firma

Nombre del experto

C.C. No. 226126916 JCR/hc



## Anexo 9. Validación experto 3

## CONSTANCIA DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del experto: Claudio Crespo Barrios.Especialidad: Magister en Educación.

Por medio de la presente hago constar que realice la revisión de los instrumentos que implementarán el maestrante en educación modalidad virtual Juan Carlos Salazar Jiménez quienes están realizando el trabajo de grado titulado **“Aula invertida como metodología educativa para el aprendizaje de la química en educación media”**.

Considero que dichos instrumentos son válidos para su aplicación.

Se expiden la presente constancia a petición de la Universidad de la Costa a los 25 días del mes de octubre de 2019

Atentamente,



Firma Claudio Crespo Barrios  
Nombre del experto  
C.C. No. 72252902

## Anexo 10. Ingreso a la plataforma Edmodo

**edmodo****Leyes de los Gases con Juan Salazar**

I'm using **Edmodo** in my class to keep everyone updated! I'll use it to share important notes, assignments and more. It's free and it takes under a minute to sign up! Learn how to get started below.

**Instructions for Students**

1. Visit [edmodo.com](https://edmodo.com) using your smartphone or computer.
2. Click or tap "Get Started as a Student."
3. Follow the instructions on your screen. Use your class code: **dt49h4**.

**Instructions for Parents**

1. Visit [edmodo.com](https://edmodo.com) using your smartphone or computer.
2. Click or tap "Get Started as a Parent."
3. Follow the instructions to create an account.
4. When prompted, enter your child's class code: **dt49h4**.

## Anexo 11. Fotografías de actividades en el aula de clase





## Anexo 12. Actividad desarrollada

Área: Ciencias Naturales y educación ambiental	Asignatura: Química
Actividad N° 1	Grado: 10°02
Estándar	Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos.
Competencia	Establece relaciones entre conceptos fisicoquímicos simples( gases ideales) con distintos fenómenos naturales.
Logros	Comprender las leyes de los gases y su comportamiento físico.  Efectuar cálculos relacionados con las leyes de los gases
Tema:	Leyes de los gases
<p>Videos:</p> <p>Ley de Boyle: <a href="https://youtu.be/u04L8Frtpzg">https://youtu.be/u04L8Frtpzg</a></p> <p>Ley de Charles: <a href="https://youtu.be/JTdYxZ9Umaw">https://youtu.be/JTdYxZ9Umaw</a></p> <p>Ley de Gay-Lussac: <a href="https://youtu.be/3qGFe7VAucE">https://youtu.be/3qGFe7VAucE</a></p> <p>Ley combinada: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tLp_1avZEwM">https://www.youtube.com/watch?v=tLp_1avZEwM</a></p> <p>Ley de Avogadro <a href="https://www.youtube.com/watch?v=oOm_YpBhe-U">https://www.youtube.com/watch?v=oOm_YpBhe-U</a></p> <p>Ley de los gases ideales:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Uo3ewdu8I4&amp;list=PL6SMUIKvYSZb_1rfNqbDIWAeiaHue2g7&amp;index=1">https://www.youtube.com/watch?v=Uo3ewdu8I4&amp;list=PL6SMUIKvYSZb_1rfNqbDIWAeiaHue2g7&amp;index=1</a></p>	

- ✓ Luego de ver los vídeos, toma apuntes de lo que establece cada ley y copia la expresión matemática que la representa.
- ✓ Los estudiantes en clases realizaran un taller en grupo a cada grupo se le asignará varios ejercicios para pasar al tablero.